

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-295246

(P2000-295246A)

(43) 公開日 平成12年10月20日 (2000. 10. 20)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード [*] (参考)
H 0 4 L 12/28		H 0 4 L 11/20	D 5 K 0 3 0
12/40		11/00	3 2 0 5 K 0 3 2
			9 A 0 0 1

審査請求 有 請求項の数11 O L (全 35 頁)

(21) 出願番号 特願平11-103867

(22) 出願日 平成11年4月12日 (1999. 4. 12)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 金原 史和

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100083987

弁理士 山内 梅雄

F ターム (参考) 5K030 GA01 HA10 HB02 HD03 LA08

LB19 LD17

5K032 AA02 AA09 BA01 BA16 CD01

DA06 EC03

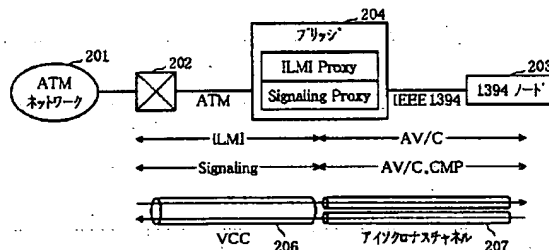
9A001 BB04 CC07 JJ20 KK60

(54) 【発明の名称】 コネクション制御装置

(57) 【要約】

【課題】 ATMネットワークとIEEE1394バス等のシリアルバスとを動的に接続することのできるコネクション制御装置を実現すること。

【解決手段】 ATMネットワーク201に接続され交換処理を行うATMスイッチは、ブリッジ装置204と接続されている。ブリッジ装置204はIEEE1394バスを介して1394ノード203と接続されている。ブリッジ装置204は宅内の1または複数の1394ノード203にそれぞれVCC (仮想通信路のアドレス) 206を設定するためにATMネットワーク201からATMアドレスを取得し、それぞれの1394ノード203にアイソクロナスチャネル207を設定し、ATMネットワーク201側から見たときATMアドレスが存在するような処理を行うことでブリッジ装置としての機能を果たす。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 非同期転送モードでデータの転送を行うATMネットワークに接続され交換処理を行うATMスイッチと、所定のシリアルデータの転送を行う1または複数の伝送路とを接続する接続手段と、

前記ATMネットワークからATMアドレスを取得するATMアドレス取得手段と、

前記伝送路に接続されたノードのそれぞれに対してATMアドレス取得手段の取得したATMアドレスをATMの仮想通信路のアドレスとして割り当てて登録するアドレス登録手段とを具備することを特徴とするコネクション制御装置。

【請求項2】 非同期転送モードでデータの転送を行うATMネットワークに接続され交換処理を行うATMスイッチと、所定のシリアルデータの転送をリアルタイムで行う1または複数のシリアルバスとを接続する接続手段と、

前記ATMネットワークから自分自身を特定するためのアドレス以外のATMアドレスを取得するATMアドレス取得手段と、

前記シリアルバスに接続されたノードのそれぞれに対してATMアドレス取得手段の取得したATMアドレスをATMの仮想通信路のアドレスとして割り当てて登録するアドレス登録手段とを具備することを特徴とするコネクション制御装置。

【請求項3】 非同期転送モードでデータの転送を行うATMネットワークに接続され交換処理を行うATMスイッチと、所定のシリアルデータの転送をリアルタイムで行う1または複数のシリアルバスとを接続する接続手段と、

前記ATMネットワークから自分自身を特定するためのアドレス以外のATMアドレスを取得するATMアドレス取得手段と、

前記シリアルバスのいずれかについてバスリセットがあったときこれを検出するバスリセット検出手段と、このバスリセット検出手段がバスリセットを検出するたびに、検出されたシリアルバスに接続されたノードに対して前記ATMアドレス取得手段の取得したATMアドレスをATMの仮想通信路のアドレスとして割り当てて登録するアドレス登録手段とを具備することを特徴とするコネクション制御装置。

【請求項4】 非同期転送モードでデータの転送を行うATMネットワークに接続され交換処理を行うATMスイッチと、所定のシリアルデータの転送をリアルタイムで行う1または複数のシリアルバスとを接続する接続手段と、

前記ATMネットワークから自分自身を特定するためのアドレス以外のATMアドレスを取得するATMアドレス取得手段と、

前記シリアルバスのいずれかについてバスリセットがあ

ったときこれを検出するバスリセット検出手段と、

このバスリセット検出手段がバスリセットを検出するたびに該当のシリアルバスに接続されたノードに対して前記ATMアドレス取得手段の取得したATMアドレスをATMの仮想通信路のアドレスとして割り当てて登録するアドレス登録手段と、

ATMシグナリング処理を行うシグナリング手段と、このシグナリング手段によるシグナリング処理を前記シリアルバスのトランザクション処理に展開する展開手段とを具備することを特徴とするコネクション制御装置。

【請求項5】 前記シリアルバスはIEEE1394ノードに接続されていることを特徴とする請求項2～請求項4記載のコネクション制御装置。

【請求項6】 前記伝送路はIEEE1394ノードに接続されたシリアルバスであることを特徴とする請求項1記載のコネクション制御装置。

【請求項7】 前記シリアルバスはIEEE1394のアイソクロナス転送用のアイソクロナスチャネルであることを特徴とする請求項5記載のコネクション制御装置。

【請求項8】 ATMアドレスと1394ノードのノードIDとの対応情報を保持するアドレス対応表と、VCCとアイソクロナスチャネルの対応関係を保持するチャネル対応表を具備し、接続設定のためのATMシグナリングによって確立されるVCCとそれぞれの1394ノードのアイソクロナスチャネルとの対応付けが動的に行われることを特徴とする請求項5記載のコネクション制御装置。

【請求項9】 前記シリアルバスに接続されたノードから前記ATMネットワークとの接続解放の要求を受信する解放要求受信手段と、この解放要求受信手段が接続解放の要求を受信したときそのノードに代行して前記ATMスイッチに対して接続の解放を行う接続開放手段と、この接続開放手段によって前記ATMネットワークとの接続解放が行われた時点でその要求のあったノードとの間の伝送チャネルを解放するチャネル解放手段とを具備することを特徴とする請求項2～請求項5記載のコネクション制御装置。

【請求項10】 前記ノードは1394ノードであり、前記伝送チャネルはアイソクロナスチャネルであることを特徴とする請求項9記載のコネクション制御装置。

【請求項11】 前記アイソクロナスチャネルは1つの1394ノードに対して上り方向と下り方向の1つずつ合計2つ設定されることを特徴とする請求項7、請求項8あるいは請求項9記載のコネクション制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は非同期転送モード(ATM)ネットワークとこれ以外のネットワークとの間でコネクションを設定してデータ通信を行うためのコ

ネクション制御装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、パーソナルコンピュータの性能が向上し、オフィスならびに家庭（ホーム）へ広く浸透するようになってきている。これと共に、AV機器等の電子機器を相互に接続したホームネットワークの研究開発が盛んに行われている。そのインフラストラクチャとしてIEEE1394ネットワーク（IEEE（Institute of Electrical and Electronic Engineers：（米国）電気電子学会））1394バスで構成されるネットワーク）が注目されている。ここでIEEE1394はシリアル・インターフェイスの規格であり、映像や音声などの大量のデータ転送が発生するマルチメディアの分野での利用が期待されている。事実、一部のパーソナルコンピュータでは、IEEE1394を利用して、デジタルカメラやデジタルビデオカメラといった大容量の映像データをホーム内で処理し活用している。

【0003】一方、近年では、FTTx（Fiber To The x）xDSL（Digital SubscriberLine）等の電話線を使って高速なデジタルデータ通信を行う技術が急速に普及し、宅内への加入者線の広帯域化が徐々に身近なものになってきている。その主要プロトコルの1つとしてATM（Asynchronous Transfer Mode：非同期転送モード）が存在している。

【0004】このようにホームネットワークがIEEE1394を代表に構築されていく一方で、加入者ネットワークがATMにより整備されてくると、たとえば宅内に配置されているパーソナルコンピュータが単に家庭内でデジタルカメラ等の画像情報源から映像データ等のデータを取り込むだけにとどまらず、外部の映像データ供給のためのサーバから直接これらの大量なデータを取り込むことが現実になってくる。また、これらの大量なデータを家族や友人の家庭同士で電話線を介して通信するといったことも現実になってくる。このようなことを可能にするためには、上に示した例で説明すると、家庭内で使用されるパーソナルコンピュータに接続されたIEEE1394と外部のATM通信網との間をプロトコル変換するための中継装置としてのブリッジ装置が必要になってくる。

【0005】図39は、IEEE1394とATMを接続する通信システムの概要を表わしたものである。ホーム（宅内）111にはパーソナルコンピュータ112とブリッジ装置113が配置されており、IEEE1394のデータがこの間で通信できるようになっている。宅外にはATM通信網が存在し、これがたとえばビデオサーバ115と接続されている。

【0006】このような通信システムでエンド・エンドのアプリケーション、たとえばパーソナルコンピュータ112とビデオサーバ115のアプリケーションが共にIP（Internet Protocol）を下位に持つものであれ

ば、ブリッジ装置自体がIP over IEEE1394の規格をサポートすることでプロトコル変換を行い、ビデオサーバ115からパーソナルコンピュータ112に対して映像データを伝送することができる。

【0007】ATM通信網に接続されたビデオサーバ115等からこれ以外の手法でホームのパーソナルコンピュータ112側に、映像データ等のデータを送信しようとする場合には、ブリッジ装置113が全く別の機能を備える必要がある。たとえばMPEG（Moving Picture Experts Group）のようなストリームデータをエンド・エンドで送受信する場合には、IPパケットでMPEGデータをカプセル化することが可能である。しかしながら、現状では品質および効率の面で、MPEG over ATMおよびアイソクロナス転送用のアイソクロナスチャネルを用いて、MPEG over IEEE1394で転送する方が有利である。ここでアイソクロナス（isochronous）とは等時性という意味であり、アイソクロナスチャネルは音声や動画など、リアルタイム性を要求されるデータの転送に適するものである。

【0008】図40は、ビデオ・オン・デマンド（video on demand）サービスの一例を示したものである。ここでビデオ・オン・デマンドとは、視聴者が要求したビデオ番組を即時に供給するサービスのことをいう。この図でビデオサーバ121はATMネットワーク122上に位置している。一方、IEEE1394ノード（以下、1394ノードと略称する。）123はIEEE1394ネットワーク上に位置している。ブリッジ装置125はATMスイッチ126を介してATMネットワーク上に接続されたビデオサーバ121と接続されるようになっている。

【0009】1394ノード123は独自のアプリケーションを使用して、ビデオサーバ121と通信を行いサービスを楽しむ。使用されるアプリケーションは、IPを用いて制御情報を転送し、主信号であるMPEGのストリームデータを直接、ATM上（MPEG over ATM）またはIEEE1394上（MPEG over IEEE1394）に載せている。

【0010】これに対応させて、ブリッジ装置125はIPパケットをIP over ATMおよびおよびIP over IEEE1394の機能を用いて転送し、MPEGのストリームデータについては、IEEE1394のアイソクロナス（等時性）チャネル131と、ATMのVCC（Virtual Channel Connection：仮想通信路のアドレス）132を関連付けて、データの転送を行う必要がある。

【0011】ところが、アイソクロナスチャネル131とATMのVCC132の関連付けを動的に行う手段は現在まで開発されていない。すなわち、VCC132の動的な確立および解放は、接続設定を行うためのATMシグナリングプロトコル（signaling protocol）を用い

ることができるが、IEEE1394バス上のノードがアイソクロナスチャネルに関して加入者ネットワークを越えてコネクションを確立する方法はまだ開発されるに至っていない。

【0012】図41は、ATMコネクションの設定について従来提案された手法を表わしたものである。特開平10-210044号公報に開示されたこの手法では、予め端末141aとATMスイッチ142aおよび端末141bとATMスイッチ142bとの間にPVC (Permanent Virtual Connection: 相手固定接続) を設定してき、ATMスイッチでATMコネクションとの対応付けを行っておくことで、ATMコネクションを設定するようにしている。

【0013】すなわち、まず、起動後に端末141aおよび端末141bがINFOメッセージを対応するATMスイッチ142aまたは142bに送信する(S1)。通信を開始する端末141aは制御通信用PVC経由ATMスイッチ142aと網内ATMコネクション経由ATMスイッチ142aと網内ATMコネクション経由ATMスイッチ142bと制御通信用PVC経由端末141bにCONN-REQメッセージを送信する。そして、ATMコネクション設定後の端末141aおよび端末141bの間で通信用PVC経由相手端末へのデータ転送が行われる(S2)。通信が終了すると、これらの端末141a、141bの間でDIS-CONNメッセージが送信されて通信用PVCと相手端末との対応付けが解除され、端末142bで切断ATMコネクションのPVC-IDまたはPVC/VCIDを通知することになる(S3)。

【0014】この特開平10-210044号公報に開示された提案では、端末141aおよび端末141bがATMの機能を有しており、これを用いてATMスイッチ142aまたは142bにINFOメッセージを送信している。しかしながらこの技術は、ATMの機能を有していないIEEE1394に適用することができない。

【0015】一方、特開平8-8917号公報に示された提案では、ATM LANとIEEE802準拠LAN (既存のLAN) の接続を扱っている。ATM LANはコネクション型と呼ばれており、通信を行うたびにコネクションが必要とされ、相手を認識する必要がある。これに対してIEEE802準拠LANはコネクションレス型であり、コネクションの設定が不要であり、アドレス管理が簡単である。このような2つのLANを中継するブリッジ装置では、IEEE802準拠LANからの通信開始要求や通信終了要求を検出することが困難であり、このためコネクションを固定的に設定しておいて常時維持するという手法が採用されていた。

【0016】特開平8-8917号公報に開示された後者の提案では、このような問題を解決している。すなわ

ち、この提案では、ATM LAN内で端末装置を一意に識別するためのATMアドレスを解析してコネクションを確立し、コネクションが不要になったときに切断している。

【0017】図42は、この後者の提案内容を説明するためのものである。この図で第1および第2のブリッジ装置151、152はそれぞれ別々のIEEE802準拠LAN153、154に接続されると共に、それぞれがATM LAN155で接続されている。この提案では、両ブリッジ装置151、152がMAC (media access control) アドレスの学習テーブル156、157を有している。第1および第2のブリッジ装置151、152は通信相手のMACアドレス158、159の学習具合およびコネクションの有無によって次の3つに分類されている。

【0018】これらは、①未学習個別MACアドレスの場合と、②学習済み個別MACアドレスでかつ相手ブリッジ装置とのポイント・ツー・ポイントコネクションが確立されていない場合と、③学習済み個別MACアドレスでかつ相手ブリッジ装置とのポイント・ツー・ポイントコネクションが確立されている場合。

【0019】この提案でたとえば第1のブリッジ装置151がIEEE802準拠LAN153からブロードキャスト (broadcast) のパケットすなわちデータのあて先を指定しないで、パケットの送出を行ってくると、これをマルチキャスト (multicast) する。このとき、第1のブリッジ装置151は学習テーブル156を使用してMACアドレス158と受信ポートの対応関係を学習する。一方、第2のブリッジ装置152はブロードキャストのパケットを第1のブリッジ装置151からATM LAN155を介して受信し、マルチキャストする。このとき第2のブリッジ装置152はMACアドレス158と第1のブリッジ装置151のATMアドレスを学習する。

【0020】次に第2のブリッジ装置152がパケットをIEEE802準拠LAN154から受信すると、第1のブリッジ装置151とのポイント・ツー・ポイントコネクションが確立されているかどうかを調べる。この時点では確立されていない。そこで受信時刻と第1のブリッジ装置151のATMアドレスを記録して、スループットを求める。また、第2のブリッジ装置152は受信したパケットをポイント・ツー・ポイントコネクションに送信して、このときSAと受信ポートとの対応関係を学習する。この後、第1のブリッジ装置151は第2のブリッジ装置152から同様のパケットを受信すると学習済みのポートに送信すると共に、MACアドレス159と第2のブリッジ装置152のATMアドレスを学習する。このようにこの提案ではATMアドレスを解析してコネクションを確立し、不用になったときにこれを切断するようにしている。

【0021】

【発明が解決しようとする課題】この後者の提案では接続の対象をATM LANとし、ブロードキャストのパケットをマルチキャストするようにしている。したがって、この技術をATM網に適用しようとしても、マルチキャストが現実的に不可能となるので、適用することができないという問題があった。

【0022】そこで本発明の目的は、ATMネットワークとIEEE1394バス等のシリアルバスとを動的に接続することのできるコネクション制御装置を提供することにある。

【0023】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明では、(イ)非同期転送モードでデータの転送を行うATMネットワークに接続され交換処理を行うATMスイッチと、所定のシリアルデータの転送を行う1または複数の伝送路とを接続する接続手段と、(ロ)ATMネットワークからATMアドレスを取得するATMアドレス取得手段と、(ハ)伝送路に接続されたノードのそれぞれに対してATMアドレス取得手段の取得したATMアドレスをATMの仮想通信路のアドレスとして割り当てて登録するアドレス登録手段とをコネクション制御装置に具備させる。

【0024】すなわち請求項1記載の発明では、ATMネットワークと所定のシリアルデータの転送を行う1または複数の伝送路とを接続する際に、ATMアドレス取得手段でATMネットワークからATMアドレスを取得し、これをATMの仮想通信路のアドレスとして伝送路に接続されたノードのそれぞれに対して割り当てるようにしている。ATMアドレスを取得することのできる装置側でこのような割り当てが行われることで、それらのノードがコネクション制御装置を仲介としてATMアドレスをATMの仮想通信路のアドレスとして使用することができるようになる。

【0025】請求項2記載の発明では、(イ)非同期転送モードでデータの転送を行うATMネットワークに接続され交換処理を行うATMスイッチと、所定のシリアルデータの転送をリアルタイムで行う1または複数のシリアルバスとを接続する接続手段と、(ロ)ATMネットワークから自分自身を特定するためのアドレス以外のATMアドレスを取得するATMアドレス取得手段と、(ハ)シリアルバスに接続されたノードのそれぞれに対してATMアドレス取得手段の取得したATMアドレスをATMの仮想通信路のアドレスとして割り当てて登録するアドレス登録手段とをコネクション制御装置に具備させる。

【0026】すなわち請求項2記載の発明では、ATMネットワークと所定のシリアルデータの転送をリアルタイムで行う1または複数のシリアルバスとを接続する際に、ATMアドレス取得手段が自分自身を特定するた

めのアドレス以外のATMアドレスを取得し、これをATMの仮想通信路のアドレスとして伝送路に接続されたノードのそれぞれに対して割り当てるようにしている。ATMアドレスを取得することのできる装置側でこのような割り当てが行われることで、それらのノードがコネクション制御装置を仲介としてATMアドレスをATMの仮想通信路のアドレスとして使用し、ATMネットワーク内のサーバ等と映像等のデータをリアルタイムで通信できるようになる。

【0027】請求項3記載の発明では、(イ)非同期転送モードでデータの転送を行うATMネットワークに接続され交換処理を行うATMスイッチと、所定のシリアルデータの転送をリアルタイムで行う1または複数のシリアルバスとを接続する接続手段と、(ロ)ATMネットワークから自分自身を特定するためのアドレス以外のATMアドレスを取得するATMアドレス取得手段と、(ハ)シリアルバスのいずれかについてバスリセットがあったときこれを検出するバスリセット検出手段と、(ニ)このバスリセット検出手段がバスリセットを検出するたびに、検出されたシリアルバスに接続されたノードに対してATMアドレス取得手段の取得したATMアドレスをATMの仮想通信路のアドレスとして割り当てて登録するアドレス登録手段とをコネクション制御装置に具備させる。

【0028】すなわち請求項3記載の発明では、ATMネットワークと所定のシリアルデータの転送をリアルタイムで行う1または複数のシリアルバスとを接続する際に、ATMアドレス取得手段が自分自身を特定するためのアドレス以外のATMアドレスを取得し、これをATMの仮想通信路のアドレスとして伝送路に接続されたノードのうちのバスリセット検出手段がバスリセットを検出したシリアルバスに接続されたノードに対して割り当てるようにしている。ATMアドレスを取得することのできる装置側でこのような割り当てが行われることで、たとえばシリアルバスに接続されたノードが起動したときにこれに対してATMアドレスが割り当てられるので、そのノードはコネクション制御装置を仲介としてATMアドレスをATMの仮想通信路のアドレスとして使用し、ATMネットワーク内のサーバ等と映像等のデータをリアルタイムで通信できるようになる。

【0029】請求項4記載の発明では、(イ)非同期転送モードでデータの転送を行うATMネットワークに接続され交換処理を行うATMスイッチと、所定のシリアルデータの転送をリアルタイムで行う1または複数のシリアルバスとを接続する接続手段と、(ロ)ATMネットワークから自分自身を特定するためのアドレス以外のATMアドレスを取得するATMアドレス取得手段と、(ハ)シリアルバスのいずれかについてバスリセットがあったときこれを検出するバスリセット検出手段と、(ニ)このバスリセット検出手段がバスリセットを検出

するたびに該当のシリアルバスに接続されたノードに対してATMアドレス取得手段の取得したATMアドレスをATMの仮想通信路のアドレスとして割り当てて登録するアドレス登録手段と、(ホ)、ATMシグナリング処理を行うシグナリング手段と、(ヘ)このシグナリング手段によるシグナリング処理をシリアルバスのトランザクション処理に展開する展開手段とをコネクション制御装置に具備させる。

【0030】すなわち請求項4記載の発明では、請求項3記載の発明におけるコネクション制御装置が、個々のノードの通信の際に必要な処理手段としてのシグナリング手段と、シグナリング処理をシリアルバスのトランザクション処理に展開する展開手段を備えていることを明らかにしている。

【0031】請求項5記載の発明では、請求項2～請求項4記載のコネクション制御装置でシリアルバスはIEEE1394ノードに接続されていることを特徴としている。もちろん、シリアルバスはIEEE1394ノード以外のノードに接続されていてもよい。

【0032】請求項6記載の発明では、請求項1記載のコネクション制御装置で伝送路はIEEE1394ノードに接続されたシリアルバスであることを特徴としている。

【0033】請求項7記載の発明では、シリアルバスはIEEE1394のアイソクロナス転送用のアイソクロナスチャネルであることを特徴としている。IEEE1394のアイソクロナスチャネルを使用することで、リアルタイムに大容量の伝送が可能となる。

【0034】請求項8記載の発明では、請求項5記載のコネクション制御装置はATMアドレスと1394ノードのノードIDとの対応情報を保持するアドレス対応表と、VCCとアイソクロナスチャネルの対応関係を保持するチャネル対応表を具備し、接続設定のためのATMシグナリングによって確立されるVCCとそれぞれの1394ノードのアイソクロナスチャネルとの対応付けが動的に行われることを特徴としている。

【0035】請求項9記載の発明では、請求項2～請求項5記載のコネクション制御装置は、シリアルバスに接続されたノードからATMネットワークとの接続解放の要求を受信する解放要求受信手段と、この解放要求受信手段が接続解放の要求を受信したときそのノードに代行してATMスイッチに対して接続の解放を行う接続開放手段と、この接続開放手段によってATMネットワークとの接続解放が行われた時点でその要求のあったノードとの間の伝送チャネルを解放するチャネル解放手段とを具備することを特徴としている。

【0036】すなわち請求項9記載の発明では、各ノードがATMネットワークとの接続を解放するときにコネクション制御装置が備える手段の一例を示している。請求項9記載の発明では、解放要求受信手段が接続を解放

しようとするノードからのATMネットワークとの接続解放の要求を受信すると、このノードの代わりにATMネットワークとの接続解放の処理を行う。これにより、ATMネットワーク側からは、該当のノードが直接、接続の解放を行っているように見え、ATMアドレスを現実に取得していないノードとの接続の解放が可能になる。

【0037】請求項10記載の発明では、請求項9記載のコネクション制御装置でノードは1394ノードであり、伝送チャネルはアイソクロナスチャネルであることを特徴としている。

【0038】請求項11記載の発明では、請求項7、請求項8あるいは請求項9記載のコネクション制御装置でアイソクロナスチャネルは1つの1394ノードに対して上り方向と下り方向の1つずつ合計2つ設定されることを特徴としている。状況に応じてこれらの数が変動してもよいことはもちろんである。

【0039】

【発明の実施の形態】

【0040】

【実施例】以下実施例につき本発明を詳細に説明する。

【0041】第1の実施例

【0042】図1は本発明の第1の実施例におけるコネクション制御装置の使用される通信システムを表わしたものである。この通信システムは、ATMネットワーク201に接続されたATMスイッチ202と、1394ノード203ならびにATMスイッチ202および1394ノード203を接続するブリッジ装置204によって構成されている。ブリッジ装置204は、ATMのVCC (Virtual Channel Connection: 仮想通信路のアドレス) 206を確立するためのILMI (Integrated Layer Management Interface: 統合レイヤ管理インターフェイス) のアドレス登録機能と、接続設定のためのATMシグナリング機能および、ATMシグナリング処理をIEEE1394バスのトランザクション (transaction) 処理に展開する機能を有している。

【0043】このトランザクション処理には、FCP (Function Control Protocol) を基にしたAV/C (Audio Video/Command) を拡張したものと、CMP (Connection Control Procedures) を用いる。ここでFCPとCMPは、ISO (International Organization for Standardization: 国際標準化機構) / IEC (International Electrotechnical Commission: 国際電気標準化会議) 61883-1で規定されており、AV/CについてはIEEE1394TAで規定されている。

【0044】さて、ATMスイッチ202はATMネットワーク上に位置しており、1394ノード203はIEEE1394ネットワーク上に位置している。ブリッジ装置204は両者を接続する位置に配置されており、ATMとIEEE1394の2つのインターフェイスを

装備している。

【0045】このようなコネクション制御装置で1394ノード203の電源が投入されると、IEEE1394ネットワーク上でバスリセットが発生する。ブリッジ装置204はこれを検知してATMスイッチ202とILMIのアドレス登録処理を開始する。アドレス登録処理が完了すると、ブリッジ装置204は1394ノード203に対して、AV/Cを用いて登録されたATMアドレスを通知する。1394ノード203はこの通知されたATMアドレスをたとえばIPパケットを使用して通知することになる。1394ノード203が通知されたATMアドレスをどのように使用するかは本発明と直接関係しないものであるので詳細な説明は行わない。

【0046】登録されたATMアドレスを使用して、ATMスイッチ202からATMシグナリングによるコネクションの確立要求がブリッジ装置204に到着すると、ブリッジ装置204はATMスイッチ202との間にVCC (Virtual Channel Connection: 仮想通信路のアドレス) 206を確立する。また、これと共にCMPを用いて1394ノード203との間でアイソクロナスチャネル207を確立する。そして、確立したこれらVCC206とアイソクロナスチャネル207を対応付ける。この際に、アイソクロナスチャネル207は上り方向と下り方向の双方向を確立する。すなわち、本実施例では片方向ずつの2チャネルが対応して設定される。この明細書でこれらを区別するときは上りのアイソクロナスチャネル207Uと、下りのアイソクロナスチャネル207Dと呼ぶことにする。

【0047】このようにして、ブリッジ装置204が複数のアイソクロナスチャネルの中から特定のアイソクロナスチャネル207にアドレスを対応付けることで、ATMネットワーク201から見たときに、ブリッジ装置204を介して特定の1394ノード203についてのアドレス207が確立したことになる。

【0048】このようにしてATMネットワークと1394ノード203がアドレスで対応付けられるようになった後、1394ノード203からコネクションの確立要求を実行する場合を説明する。この場合、1394ノード203は、AV/Cを用いてブリッジ装置204に要求を出す。ブリッジ装置204はこの要求があると、ATMシグナリング処理を開始して、VCC206とアイソクロナスチャネル207の確立処理を行う。

【0049】以上説明したようにこの通信システムでは、ブリッジ装置204の備えるILMI Proxy (代理) 機能とSignaling (シグナリング) Proxy機能によって、1394ノード203はATMネットワーク201上のノードあるいはATMネットワーク201を越えた位置にあるノードとの間にコネクションを動的に確立して通信を行うことが可能になる。

【0050】図1に示した本実施例の通信システムで

は、説明を簡単にするために、宅内のIEEE1394ネットワーク上に、1つのブリッジ装置204と1つの1394ノード203のみが接続された構成となっている。すなわち、第1の実施例のブリッジ装置204は1つの端末機器を外部ネットワークに接続するためのモデム装置とでもいうべきものとなっている。そこでまず、本実施例のブリッジ装置を具体的に説明する。

【0051】ブリッジ装置

【0052】図2はブリッジ装置の構成を表わしたものである。ブリッジ装置204はATMネットワークと接続されるATM処理部211と、IEEE1394ネットワークと接続されるIEEE1394処理部212と、これらの間に配置されたブリッジ処理部213によって構成されている。

【0053】＜ATM処理部＞このうちATM処理部211は、ATMセルおよびAAL5パケット (ATM Adaptation Layer5) を終端あるいは処理する機能を有している。ATM処理部211は、ATMネットワークと接続されたATM PHY (Physical Layer Protocol) 処理部221と、ブリッジ処理部213の対応する箇所と接続されたILMI処理部222、Signaling処理部223およびATM SAR処理部224から構成されている。このうちATM SAR処理部224は、ブリッジ処理部213のみでなくATM PHY処理部221、ILMI処理部222およびSignaling処理部223とも接続されている。

【0054】このうちATM PHY処理部221は、ATMネットワークから入力されるデータ信号からATMセルを抽出してATM SAR (Segmentation And Reassembly: セル分割/組立) 処理部224に出力すると共に、ATM SAR処理部224から入力されるATMセルをこれとは逆にATMネットワークに出力するようになっている。

【0055】ATM SAR処理部224は、ATM PHY処理部221から入力されたATMセルからAAL5パケットを構築する。そしてそのVPI (Virtual Path Identifier: 仮想パス識別子) VCI (Virtual Channel Identifier: 仮想チャネル識別子) 値とAAL5パケットのペイロード (伝送フレーム情報部) を、ILMI処理部222、Signaling処理部223およびブリッジ処理部213内のパケット処理部225から入力されたVPI VCI値とデータからATMセルを生成し、これをATM PHY処理部221に出力するようになっている。

【0056】ILMI処理部222は、ATM Forum ILMI 4.0 準拠のアドレス登録機能を有している。そして、ATM SAR処理部224から入力されるVCI値が16のILMIメッセージを終端処理する。またその逆に、ILMIメッセージを生成してATM SAR処理部224に出力する。なお、アドレス登

録処理においては、ブリッジ処理部213内のILMI Proxy226と制御情報の送受を行うようになっている。

【0057】Signaling処理部223は、ITU (International Telecommunication Union)-Tで規定されているQ.2931、Q.2930、Q.2111のATMシグナリング機能を持っている。Signaling処理部223は、ATM SAR処理部224から入力されるVCI値が“5”となっているATMシグナリングメッセージを終端処理する。また逆にATMシグナリングメッセージを生成して、ATM SAR処理部224に出力する処理も行う。

【0058】<IEEE1394処理部>IEEE1394処理部212は、IEEE1394-1995およびIEEE1394.a、ISO/IEC61883-1準拠の機能を持っている。このIEEE1394処理部212は、IEEE1394ネットワークに接続された1394PHY処理部231と、ブリッジ処理部213内の前記したILMI Proxy226に接続されたバス管理部232およびAV/C処理部234と、ブリッジ処理部213内のSignaling Proxy235と接続されたCMP処理部236、プラグ検出処理部237およびリソース管理部238とブリッジ処理部213内の前記したパケット処理部225と接続された1394Transaction処理部239および1394Link処理部241から構成されている。ただし、AV/C処理部234はSignaling Proxy235とも接続されており、1394Link処理部241は1394Transaction処理部239とも接続されている。1394Transaction処理部239は、バス管理部232、AV/C処理部234、CMP処理部236、プラグ検出処理部237およびリソース管理部238とも接続されている。

【0059】ここで1394PHY処理部231は、IEEE1394バスプロトコルの物理層を処理する機能を持っている。1394Link処理部241は、IEEE1394バスプロトコルのリンク層を処理する機能を持っている。1394Link処理部241は、1394Transaction処理部239との間でアシンクロナスパケットの送受を行い、ブリッジ処理部213内のパケット処理部225とはアイソクロナスパケットの送受を行う。

【0060】1394Transaction処理部239は、IEEE1394バスプロトコルのトランザクション層を処理する機能を持っており、他の処理部からの要求に従って、1394Link処理部241との間でアシンクロナスパケットの送受を行う。

【0061】バス管理部232は、IEEE1394バスマネージャの機能を持っており、バスの配置としてのバストロポジーの情報を保持し、これをILMI Pro

oxy226に提供するようになっている。また、バス管理部232は、1394ノード203 (図1)からの要求に応じて、1394Transaction処理部239を通してバス情報の提供を行うようになっている。

【0062】AV/C処理部234は、IEEE1394TAのAV/C (Audio Video/Command) 機能を持っており、IEEE1394ネットワークからのAV/Cのデータを終端する。また、ブリッジ処理部213内のILMI Proxy226およびSignaling Proxy235からの要求に応じてAV/Cのデータを生成して、これを1394Transaction処理部239に渡す。AV/Cのデータは、アシンクロナスパケットとしてIEEE1394ネットワーク上に送出される。

【0063】CMP処理部236は、ISO/IEC61883-1で規定されているCMP機能を持っており、ブリッジ処理部213内のSignaling Proxy235からの要求に応じて、1394ノード203との間でアイソクロナスチャネルを確立するトランザクション処理を1394Transaction処理部239を通して行うようになっている。

【0064】プラグ検出処理部237は、ISO/IEC61883-1で定義されているプラグレジスタの状態を1394Transaction処理部239を通して検出する。

【0065】リソース管理部238は、IEEE1394アイソクロナスリソースマネージャの機能を持っており、ブリッジ処理部213内のSignaling Proxy235からの要求に応じて、IEEE1394バスの帯域の確保や解放およびアイソクロナスチャネルの確保および解放を行うようになっている。また、1394ノード203からの要求に応じて、1394Transaction処理部239を通してリソースの確保や解放を行う。

【0066】<ブリッジ処理部>ブリッジ処理部213は、本実施例のコネクション制御装置の中核的な機能を持っている。ブリッジ処理部213は、パケット処理部225、ILMI Proxy226およびSignaling Proxy235の他にアドレス対応表251とチャネル対応表252を備えている。

【0067】このうちILMI Proxy226は、ATM処理部211内のILMI処理部222を通してATMネットワーク側からATMアドレスを取得する処理を行い、取得したATMアドレスを1394ノード203に設定する処理を行う。

【0068】アドレス対応表251はILMI Proxy226とSignaling Proxy235の間に配置されており、ATMアドレスと1394ノード203のノードIDとの対応情報を保持するようになって

いる。

【0069】Signaling Proxy 235は、接続設定のためのATMシグナリングによって確立されるVCCとアイソクロナスチャネルとの対応付けを動的に行う機能を持っている。

【0070】チャネル対応表252は、Signaling Proxy 235とパケット処理部225の間に配置されており、VCCとアイソクロナスチャネルの対応関係を保持するようになっている。

【0071】パケット処理部225は、主信号の転送機能を持っている。パケット処理部225は、ATM処理部211内のATM SAR処理部224から入力されたデータをIEEE1394ネットワーク上に転送する処理とその逆の処理を行うようになっている。

【0072】ブリッジ装置の動作

【0073】<拡張AV/Cコマンドセット>次に、以上により構成されたブリッジ装置で新たに拡張定義を行うAV/Cのコマンドセットについて説明する。

【0074】図1に示した1394ノード203とブリッジ装置204の通信手段の1つとしてAV/Cが用いられる。AV/Cは、IEEE1394TAによるAV機器の制御のためのコマンドセットの規格である。AV/Cコマンドセットには、AV/C Commandと、AV/C Responseの2種類がある。このうちのAV/C Responseは、AV/C Commandに対する応答として使用される。第1の実施例では前記した目的を達成するブリッジ装置204を実現するために新たなAV/C Commandセットを導入している。これらを次に説明する。

【0075】(1) ネットワークアドレス用AV/Cコマンドセット

図3および図4は第1の実施例で使用されるAV/Cコマンドのデータフォーマットを示したものである。これらは、ATMアドレスを含んだネットワークアドレスに関するものであり、アシンクロナスパケットのペイロードに相当する。このうち図3はターゲットの機器にネットワークアドレスを書き込むためのAV/Cコマンドのデータフォーマット301を示しており、図4はターゲットの機器からネットワークアドレスを読み込むためのAV/Cコマンドのデータフォーマット302を示している。これらはそれぞれヘッダ領域303とオペランド領域304から構成されている。

【0076】これらの図3および図4で、「CTS」、「ctype/response」および「id」についてはAV/Cの規定にそのまま従っている。「Subunit type」は、モデムやゲートウェイなどの通信装置のために新たにコードを割り当てるようにしている。本実施例ではこれを「01000」とする。「opcode」も、「Subunit type=01000」のカテゴリ用に新たに定義している。

【0077】図3に示したAV/Cコマンドのデータフォーマットで、「ctype/response」は「0000」(CONTROL)である。「opcode」は「0x01」(WRITE NET_ADDRESS)を割り当てる。オペランド領域304には、1バイトの「Address type」と、32バイトの「Address」に用いる。「Address type」はネットワークアドレスの種別を示している。本実施例ではNon-NSAP Encoded E 16.4 ATM Address (値「0」に定義)に固定するが、IPアドレス、MACアドレスなどのタイプのネットワークアドレスにも対応できる。なお、「Address」は実際のアドレス値である。

【0078】「WRITE NET ADDRESS」のAV/Cコマンドを受信した機器は、「Address」に埋め込まれたアドレス値を内部情報として設定する。データフォーマット301に対するAV/C Responseは、「ctype/response」の値が「1001」(ACCEPTED)と「1010」(REJECTED)であり、その他の領域はデータフォーマット301のAV/C Commandと同じとする。

【0079】データフォーマット302では、「ctype/response=0001」(STATUS)、「opcode=0x02」(READ NET_ADDRESS)と定義するAV/C Commandで、ターゲットの機器からネットワークアドレスを読み込む操作が行われる。オペランド領域は図3に示したデータフォーマット301と同じである。このAV/C Commandを受信した機器は、オペランド領域における「Address type」と「Address」に値を設定して、AV/C Responseとして送信側に応答する。この場合、「ctype/response」の値が「0001」(STABLE)であり、ターゲットの機器がネットワークアドレスを装備していない場合には「1000」(NOT IMPLEMENTED)を設定する。

【0080】(2) コネクション制御用AV/Cコマンドセット

図5は、アイソクロナスチャネルのコネクションの確立用のAV/Cコマンドセットを示したものであり、図6はアイソクロナスチャネルのコネクションの解放用のAV/Cコマンドセットを示したものである。これらのデータフォーマット311、312はそれぞれヘッダ領域313とオペランド領域314から構成されている。

【0081】図5に示したコネクションの確立用のAV/Cコマンドセットのデータフォーマット311では、「opcode=0x11」(CONNECT NET)、「ctype/response=0000」(CONTROL)と定義する。オペランド領域314

の「Adreess type」および「Adrees s」は図3と同じである。「Protocol」はアイソクロナスチャネル上を流れるパケットのプロトコル種別を示す。「Bandwidth_up」および「Bandwidth_down」は、アイソクロナスチャネルの上り下りの帯域幅を示し、「Channel_up」と「Channel_down」には確立されたアイソクロナスチャネルの番号が設定される。

【0082】このAV/C Commandの送信側は、「Channel_up」と「Channel_down」以外の情報を設定する。このAV/C Commandを受信した機器は、オペランド領域314の情報に従って、機器が有するコネクション確立の処理を実行する。そして、確立した上り下りのアイソクロナスチャネル番号をそれぞれ「Channel_up」あるいは「Channel_down」に設定し、「ctype/response=1001」(ACCEPTED)のAV/C Responseを返す。その他の領域はデータフォーマット311におけるAV/C Commandと同じである。もし、コネクションの確立に失敗した場合には、「ctype/response=1010」(REJECTED)のAV/C Responseを返すことになる。

【0083】コネクションの解放用のAV/C Commandでは、「opcode=0x12」(DISCONNECT NET)、「ctype/response=0000」(CONTROL)と定義する。オペランド領域314については図5に示したコネクションの確立用のAV/Cコマンドセットのデータフォーマット311と同じである。

【0084】このAV/C Commandの送信側は、「Channel_up」と「Channel_down」とヘッダ領域313に値を設定する。一方、このAV/C Commandを受信した機器は、オペランド領域314の情報に従って機器が有するコネクション解放の処理を実行する。そして、「ctype/response=1001」(ACCEPTED)のAV/C Responseを返す。その他の領域はデータフォーマット312におけるAV/C Commandと同じである。もし、コネクションの解放に失敗した場合には、「ctype/response=1010」(REJECTED)のAV/C Responseを返すことになる。

【0085】＜アドレス登録の動作＞次にアドレス登録の動作を説明する。前提条件として、図1に示したATMスイッチ202とブリッジ装置204との間には、予めVPI (Virtual Path Identifier: 仮想パス識別子)/VCI (Virtual Channel Identifier: 仮想チャネル識別子) が0/16となるVCC (Virtual Channel Connection: 仮想通信路のアドレス) が確立されてい

るものとする。また、本実施例で使用するATMアドレスは、公衆網を想定してNon-NSAP Encoded E.164 ATMアドレス(8ビット)とする。すなわち、NSAP EncodedアドレスのようにATMアドレスのユーザパートはなく、ATMアドレスはすべてネットワーク側から供給されるものとする。

【0086】(1) アドレス対応表

図7は、図2に示したブリッジ処理部内のアドレス対応表の内容を表わしたものである。アドレス対応表251のエントリは1つのみであり、1394ノード203

(図1参照)のノードIDと登録されたATMアドレスを保持するようになっている。

【0087】(2) ILM I Proxyと周辺処理部

図8は、図2に示したブリッジ処理部内のILMI Proxyとその周辺処理部を具体的に表わしたものである。ILMI処理部222とILMI Proxy226の間にはAレジスタ351が配置されており、ILMI Proxy226とバス管理部232の間にはBレジスタ352が配置されている。また、ILMI Proxy226とAV/C処理部234の間にはDレジスタ354が配置されている。これら各レジスタ351、352、354は読み書き可能な共有レジスタであり、それぞれに1つ以上の情報が格納されるようになっている。

【0088】図8に示すようにILMI Proxy226とその周辺処理部との間にはいくつかの制御信号線が配置されており、それぞれの間で制御用の信号361～368の入出力を行うようになっている。これらの信号361～364、367、368については後に具体的に説明する。

【0089】ところで、Aレジスタ351にはATMアドレスとATMのVCCのVPI値が格納される。Bレジスタ352にはネットワークの接続形態を示すマップとしてのトポロジ(topology)マップが格納される。これは、IEEE1394-1995で規定されている「TOPOLPGY_MAPレジスタ」の情報である。

【0090】Dレジスタ354にはメッセージタイプ、OPコード、ノードIDおよびATMアドレスが格納される。ここでノードIDは図1に示した1394ノード102のノードID値である。メッセージタイプ、OPコード、ATMアドレスはそれぞれ図3または図4に示した「ctype/response」、「opcode」、「Adreess」にそれぞれ相当する。また、ATMアドレスはAレジスタ351に格納されるATMアドレスと同じである。

【0091】(3) アドレス登録の動作

図9はブリッジ処理部内のILMI Proxyによるアドレス登録の動作を示したものである。このような制御は、ブリッジ処理部213あるいはブリッジ装置204全体を構成する図示しないCPU(中央処理装置)等

から構成されるコンピュータ内の磁気ディスク等の記憶媒体に格納された制御プログラムを実現することによって得られる。

【0092】さて、ILMI Proxy 226は初期的には準備状態にある(ステップS401)。ここで「準備状態」とは、ブリッジ装置204(図1参照)の電源が投入された直後の状態の他に、ATMアドレスが登録済みとなった状態やATMアドレスの登録が失敗した後の状態も含んでいる。ILMI Proxy 226は準備状態で他の処理部から信号を待機する状態にある。

【0093】この準備状態の後に、図8に示したバス管理部232はIEEE1394ネットワークのバスリセットによるバス初期化処理を完了させる。これによってバス管理部232はDレジスタ352のトポロジマップにトポロジ情報を書き込み、バス初期化完了信号364をILMI Proxy 226に伝達する。ILMI Proxy 226はバス初期化完了信号を待機しており、これが受信されると(ステップS402)、アドレス登録処理を開始する。

【0094】すなわち、ILMI Proxy 226はDレジスタ352からトポロジマップを読み出して、自身のノードID以外のノードID値nを取得する処理を行う(ステップS403)。

【0095】この取得処理が成功した場合には(ステップS404:Y)、次のステップS405の処理に進むことになる。これに対して、ノードID値nを取得する処理が失敗した場合には(ステップS404:N)、ステップS406の処理に移行する。処理に失敗する場合は例えば1394ノード203がIEEE1394ネットワーク上に接続されていないような場合をいう。

【0096】ステップS405の処理でILMI Proxy 226は、1394ノード203がネットワーク接続用の機器であるか否かを、READ NET_ADDRESS AV/Cコマンドセットを用いて検査する。すなわち、Dレジスタ354に必要な情報を書き込んで、AV/C COMMAND_Tx制御信号367をAV/C処理部234に送出する。

【0097】Dレジスタ354に格納する情報は次の通りである。

- ①メッセージタイプに「STATUS」を格納する。
- ②OPコードに「READ NET_ADDRESS」を格納する。
- ③ノードIDにノードID値「n」を格納する。

【0098】ところで、AV/C COMMAND_Tx制御信号を受信したAV/C処理部234は、Dレジスタ354のメッセージタイプが「STATUS」で、かつOPコードが「READ NET_ADDRESS」であるならば、図4に示したターゲットの機器からネットワークアドレスを読み込むためのAV/Cコマン

ドのデータフォーマット302におけるAV/C Commandを生成する。そしてこれをDレジスタ354のノードIDのノードに向けて送出する。

【0099】AV/C処理部234は、IEEE1394ネットワークからopcodeが「READ NET_ADDRESS」のAV/C Responseを受信する。そして、その「opcode」値をDレジスタ354のOPコードに書き込み、その「ctype/response」値を同じくDレジスタ354のメッセージタイプに書き込む。更に、その「Address」値を同じくDレジスタ354のATMアドレスに、送信元の「ノードID」値を同じくDレジスタ354のノードIDに書き込む。そして、AV/C RESPOND_Rx制御信号368(図8)をILMI Proxy 226に送信する。

【0100】ILMI Proxy 226は、このAV/C RESPOND_Rx制御信号の受信を待機している。そして、AV/C RESPOND_Rx制御信号が受信されると、Dレジスタ354のOPコードが「READ NET_ADDRESS」を示していることを確認する(ステップS407)。

【0101】そして、次にDレジスタ354のメッセージタイプが「STABLE」となっているかどうかを検査する(ステップS408)。「STABLE」となっていない場合には(N)、1394ノード203がATMアドレスに対応していない。そこでこの場合には、ステップS406の処理に進んでアドレス登録停止信号の送信を行う。

【0102】これに対して、Dレジスタ354のメッセージタイプが「STABLE」となっている場合(ステップS408:Y)、ILMI Proxy 226はILMI処理部222に対してアドレス登録要求信号362を送信する(ステップS409)。

【0103】ILMI処理部222はこのアドレス登録要求信号を受信すると、アドレス登録処理を図1に示したATMスイッチ202との間で行い、ATMアドレスを取得することになる。

【0104】ところでILMI処理部222はATMアドレスを取得した後、そのATMアドレスをAレジスタ351のATMアドレスに書き込んで、ILMI Proxy 226に対してアドレス登録応答信号361を送信する。

【0105】ILMI Proxy 226はこのアドレス登録応答信号の受信を待機している。そしてアドレス登録応答信号を受信した時点で、Aレジスタ351から登録されたATMアドレスを読み出す(ステップS410)。

【0106】次にILMI Proxy 226は、1394ノード203に対して、登録されたATMアドレスを通知するための処理を行う。この処理はWRITE

NET_ADDRESS AV/C Commandを用いて次のように実行される(ステップS411)。

①Dレジスタ354のメッセージタイプに「CONTROL」を格納する。

②Dレジスタ354のOPコードに「WRITE NET_ADDRESS」を格納する。

③Dレジスタ354のノードIDにノードID値nを格納する。

④Dレジスタ354のATMアドレスとして「A」を格納する。

⑤そして、AV/C COMMAND_Tx制御信号367をAV/C処理部234に送出する。

【0107】AV/C COMMAND_Tx制御信号を受信したAV/C処理部234は、Dレジスタ354のメッセージタイプが「CONTROL」で、かつOPコードが「WRITE NET_ADDRESS」であるならば、図3に示したAV/Cコマンドのデータフォーマット301におけるAV/C Commandを生成する。そしてこれをDレジスタ354のノードIDのノードに向けて送出する。この際に、データフォーマット301における「Address」には、Dレジスタ354の「ATMアドレス」を埋め込む。

【0108】AV/C処理部234は、IEEE1394ネットワークからopcodeが「WRITE NET_ADDRESS」のAV/C Responseを受信する。そして、その「opcode」値をDレジスタ354のOPコードに書き込み、その「ctype/response」値を同じくDレジスタ354のメッセージタイプに書き込む。更に、その「ノードID」値を同じくDレジスタ354のノードIDに書き込む。そして、AV/C RESPOND_Rx制御信号368(図8)をILMI Proxy226に送信する。

【0109】ILMI Proxy226は、このAV/C RESPOND_Rx制御信号の受信を待機している。そして、AV/C RESPOND_Rx制御信号が受信されると、図2に示したアドレス対応表251のノードID値とATMアドレス値を更新し(ステップS412)、再びステップS401の準備状態に移移する。以上の処理で、ATMアドレスの登録処理が完了する。

【0110】なお、ステップS406の処理で、ILMI Proxy226は、図8に示したアドレス登録停止信号363をILMI処理部222に送出する。そして準備状態ステップS401に移行することになる。

【0111】ILMI処理部222はこのアドレス登録停止信号を受信すると、以後、アドレス登録要求信号362が受信されるまで、ATMスイッチ202(図2)からのILMIメッセージをすべて無視することになる。

【0112】(4)コネクション確立および解放の動作

の概要

図10はATMスイッチからブリッジ装置へのコネクションの確立の動作の概要を示すものであり、図11はATMスイッチからブリッジ装置へのコネクションの解放の動作の概要を示すものである。本実施例では前提条件として、図1に示すATMスイッチ202とブリッジ装置204との間には予めATMシグナリング用のVPI/VCI値が0/5のVCCが確立されているものとする。

【0113】図10に示すコネクションの確立の動作で、ブリッジ装置204はATMスイッチ202からのSETUPシグナリングメッセージを受信すると(ステップS441)、CALL PROCDINGシグナリングメッセージを返送する(ステップS442)。これにより、ブリッジ装置204と1394ノード203の間にCMP(Connection Control Procedures)によるアイソクロナスチャネルが確立する(ステップS443)。

【0114】その後、ブリッジ装置204はATMスイッチ202に対してCONNECTシグナリングメッセージを送信し(ステップS444)、その応答としてCONNECT ACKNOWLEDGEシグナリングメッセージを受信する(ステップS445)。これによりコネクションが確立する。

【0115】図11に示すコネクションの解放の動作で、ブリッジ装置204はATMスイッチ202からRELEASEシグナリングメッセージを受信する(ステップS461)。これによって解放処理が開始され、ブリッジ装置204はATMスイッチ202に対してRELEASE COMPLETEシグナリングメッセージを返送する(ステップS462)。そして、その後にCMPによってアイソクロナスチャネルが解放される(ステップS463)。

【0116】図12は、1394ノードからブリッジ装置へのコネクションの確立の動作の概要を示したものである。ブリッジ装置204は1394ノード203からのCONNECT NET AV/C Commandによるコネクション確立の要求を受信すると(ステップS501)、ATMスイッチ202に対してSETUPシグナリングメッセージを送信する(ステップS502)。ATMスイッチ202はこれに対してCALL PROCDINGシグナリングメッセージを送出し(ステップS503)、続いてCONNECTシグナリングメッセージを送出する(ステップS504)。これによって、ブリッジ装置204と1394ノード203の間にCMPによるアイソクロナスチャネルが確立する(ステップS505)。

【0117】この確立後にブリッジ装置204はCONNECT ACKNOWLEDGEシグナリングメッセージをATMスイッチ202に対して送信し(ステップ

S506)、更に1394ノード203に対してAV/C Responseを応答する(ステップS507)。これによりコネクションの確立処理が完了する。

【0118】図13は、1394ノードからブリッジ装置へのコネクションの解放の動作の概要を示したものである。解放処理は、1394ノード203からのDISCONNECT NET AV/C Commandによるコネクション解放要求がブリッジ装置204で受信されることによって開始する(ステップS521)。すなわちブリッジ装置204は、RELEASEシグナリングメッセージをATMスイッチ202に対して送信して(ステップS522)、ATMスイッチ202からのRELEASE COMPLETEシグナリングメッセージの受信を待つ。RELEASE COMPLETEシグナリングメッセージが受信されると(ステップS523)、CMPによりアイソクロナスチャネルを解放する(ステップS524)。そして、ブリッジ装置204から1394ノード203に対してAV/C Responseを送出して、コネクションの解放処理が終了したことを通知する(ステップS525)。

【0119】<コネクションの確立・解放処理の詳細>次にコネクションの確立および解放処理の詳細を説明する。

【0120】(1) チャネル対応表

図14は、チャネル対応表の構成を表わしたものである。図2で説明したチャネル対応表252は、図14に示すように1エントリが14属性から構成されている。ここで属性「Entry ID」は、エントリの識別子である。以下の説明では、属性「Entry ID」の値がiのエントリのことをエントリiと表記することにする。また、エントリiの属性XのことをX[i]と表記することにする。

【0121】属性「Status」は、コネクションの状態を示しており、これには確立済状態と確立中状態がある。属性「Call Reference」は、ATMシグナリングメッセージ内のCall Reference値である。属性「VPI/VC」は、VCCの識別子である。

【0122】属性「Protocol」は、そのエントリのコネクション上を流れる上位プロトコルを示している。属性「Channel_up」および属性「Channel_down」は、それぞれ上りあるいは下りのアイソクロナスチャネル207の番号を示している。

【0123】属性「Bandwidth_up」と属性「Bandwidth_down」は、それぞれ上りあるいは下りのアイソクロナスチャネル207の帯域幅を示している。属性「Node ID」は、1394ノードのノードIDである。

【0124】属性「iPCR_up」および属性「iPCR_down」は、それぞれ上りあるいは下りのプ

ラグレジスタIPCR (Input Plug Control Register)の番号である。属性「oPCR_up」および属性「oPCR_down」は、それぞれ上りあるいは下りのプラグレジスタOPCR (Output Plug Control Register)の番号である。

【0125】(2) Signaling Proxyと周辺処理部

図15は、図2に示したSignaling Proxy235とその周辺処理部を具体的に表わしたものである。Signaling Proxy235とSignaling処理部223の間には、Eレジスタ541が配置されている。また、Signaling Proxy235とAV/C処理部234の間にはFレジスタ542が、Signaling Proxy235とCMP処理部236の間にはGレジスタ543が、Signaling Proxy235とプラグ検出処理部237の間にはHレジスタ544が、更にSignaling Proxy235とリソース管理部238の間にはIレジスタ545が、それぞれ配置されている。これらの各レジスタ541~545は、それぞれ後に説明する制御信号線と接続された読み書き可能な共有レジスタである。

【0126】Eレジスタ541の各要素は、ATMシグナリングメッセージのIE (Information Element)に対応している。すなわち、Eレジスタ541の「Call Reference」は「Call reference」に、Eレジスタ541の「Called party number」は「Called party number」に、Eレジスタ541の「VPI/VC」は「Connection identifier」に、Eレジスタ541の「上位タイプ」は「Broadband high layer information」にそれぞれ相当する。

【0127】Eレジスタ541の「上りPCR」と「下りPCR」はATM traffic descriptorの「backward peak cell rate」と「forward peak cell rate」のいずれかに相当する。いずれに対応するかは、Signaling処理部223の状態に依存する。

【0128】Iレジスタ545の「チャネル」と、Gレジスタ543の「チャネル」と、Fレジスタ542の「上りチャネル」と、同じくFレジスタ542の「下りチャネル」はアイソクロナスチャネル番号である。特にFレジスタ542の「上りチャネル」と「下りチャネル」は、図5および図6に示したデータフォーマット311、312における「Channel_up」と「Channel_down」に相当する。アイソクロナスチャネル番号は最大で63個設定することができる。

【0129】Iレジスタ545の「帯域幅」と、Gレジスタ543の「帯域幅」と、Fレジスタ542の「上り

帯域幅」と、同じくFレジスタ542の「下り帯域幅」はアイソクロナスの帯域幅である。この帯域幅の形式はIEEE1394-1995で規定されているBANDWIDTH_AVAILABLEレジスタと同じである。特にFレジスタ542の「上り帯域幅」と同じくFレジスタ542の「下り帯域幅」は、図5および図6に示したデータフォーマット311、312における「Bandwidth_up」と「Bandwidth_down」に相当する。

【0130】Hレジスタ544の「ノードID」と、Gレジスタ543の「入力ノードID」と、同じくGレジスタ543の「出力ノードID」と、Fレジスタ542の「ノードID」は1394ノードのノードIDである。

【0131】Hレジスタ544の「iPCR」と、同じくHレジスタ544の「oPCR」と、Gレジスタ543の「iPCR」と、同じくGレジスタ543の「oPCR」はIPCRとOPCRの番号である。

【0132】Fレジスタ542の「メッセージタイプ」と、同じくFレジスタ542の「OPコード」と、同じくFレジスタ542の「ATMアドレス」と、同じくFレジスタ542の「上位タイプ」は、図5および図6に示したデータフォーマット311、312における「ctype/response」、「opcode」、「Address」あるいは「Protocol」に相当する。また、Fレジスタ542の「ATMアドレス」および同じくFレジスタ542の「上位タイプ」はそれぞれEレジスタ541の「ATMアドレス」および同じくEレジスタ541の「上位タイプ」と同じ意味である。

【0133】なお、Signaling Proxy235とSignaling処理部223の間の制御信号線561~566、Signaling Proxy235とリソース管理部238の間の制御信号線567~569、Signaling Proxy235とAV/C処理部234の間の制御信号線571、572、Signaling Proxy235とCMP処理部236との間の制御信号線573~575ならびにSignaling Proxy235とプラグ検出処理部237の間の制御信号線576、577については、それぞれの制御信号線を伝送される信号との関係で後に説明する。

【0134】(3) Signaling Proxyの各種の処理の概要

図16はSignaling Proxyの各種の処理の概要を表わしたものである。Signaling Proxy235は初期的に準備状態にある(ステップS601)。ここで「準備状態」とは、他の処理部から信号を待機する状態をいう。

【0135】この準備状態でSignaling Pr

oxy235は6種類の信号のいずれかの受信を待機する。そして、Signaling処理部223からコネクション確立要求があった場合には(ステップS602:Y)、そのコネクション確立のための処理を実行する(ステップS603)。そしてこの後、再び準備状態に移移することになる(ステップS601)。

【0136】これに対して、AV/C処理部234からコネクション確立要求があった場合には(ステップS604:Y)、1394ノード203からのコネクション確立処理Aを実行する(ステップS605)。そしてこの後、再び準備状態に移移する(ステップS601)。また、以上の要求と異なりSignaling処理部223からCONNECT受信があった場合には(ステップS606:Y)、1394ノード203からのコネクション確立処理Bを実行する(ステップS607)。この場合にも、処理後に再び準備状態に移移する(ステップS601)。

【0137】更に、以上と異なってSignaling処理部223からRELEASE受信があった場合には(ステップS608:Y)、1394ノード203からのコネクション確立処理Cを実行する(ステップS609)。この場合にも、処理後に再び準備状態に移移する(ステップS601)。また、これらと異なって準備状態でSignaling処理部223からコネクション解放要求があった場合には(ステップS610:Y)、ATMスイッチ202からのコネクション解放処理を実行する(ステップS611)。更に、これらと異なって準備状態でAV/C処理部234からコネクション解放要求があった場合には(ステップS612:Y)、1394ノード203からのコネクション解放処理を実行する(ステップS611)。これらの場合にも、処理後に再び準備状態に移移することになる(ステップS601)。

【0138】(4) ATMスイッチからのコネクション確立要求

図17および図18は図16のステップS603で示したATMスイッチからのコネクション要求処理の流れを具体的に示したものである。これは図10に示した処理を詳細に表わしたものである。なお、処理の流れを示す以下の図面には、記載を簡略化するために「レジスタ(X)の情報Y」をReg_X(Y)と表記する。

【0139】まずSignaling処理部223はATMスイッチ202からのSETUPシグナリングメッセージを終端し、その応答としてCALL PROCEEDINGシグナリングメッセージをATMスイッチ202に向けて送出する。その後、SETUPシグナリングメッセージのIEの情報をEレジスタ541に書き込み、Signaling Proxy235にSETUP_Rx信号561を送信する。ここでEレジスタ541の「上りPCR」にはATM traffic de

scriptorの「backward peak cell rate」を書き込み、同じくEレジスタ541の「下りPCR」には「forward peak cell rate」を書き込む。

【0140】Signaling Proxy235は、SETUP_Rx信号561を受信すると、Eレジスタ541の「VPI/VC1」に該当するエントリがチャネル対応表252に存在するかを調べる。存在しない場合、つまり新規コネクションである場合には、ステップS621に示すようにEレジスタ541の情報を読み出し、ステップS622以降の処理を行う。

【0141】ステップS622で、Signaling Proxy235はアドレス対応表251からノードID値nを読み出す。

【0142】次のステップS623でSignaling Proxy235は、下りのアイソクロナスチャネル207Dのリソースを確保する。具体的には、ステップS621で読み出したEレジスタ541の「下りPCR」の値をBANDWIDTH_AVAILABLEレジスタのフォーマットに変換し（ステップS623中のfunc()）、これをIレジスタ545の「帯域幅」に書き込み、ISOチャネル割当要求信号567をリソース管理部238に送信する。

【0143】リソース管理部238は、ISOチャネル割当要求信号567を受信すると、Iレジスタ545の「帯域幅」の帯域を確保し、未使用のアイソクロナスチャネル番号を割り当てる。その後、確保した帯域幅の値とアイソクロナスチャネル番号をIレジスタ545の「帯域幅」と同じくIレジスタ545の「チャネル」に書き込み、ISOチャネル応答信号569をSignaling Proxy235に送信する。Signaling Proxy235は、ISOチャネル応答信号569を受信すると、割り当てられたチャネル番号と帯域幅値をIレジスタ545から読み出す。

【0144】次のステップS624でSignaling Proxy235は上りのアイソクロナスチャネルのリソースを確保する。具体的には、ステップS621で読み出したEレジスタ541の「上りPCR」の値をBANDWIDTH_AVAILABLEレジスタのフォーマットに変換してIレジスタ545の「帯域幅」に書き込み、ISOチャネル割当要求信号567をリソース管理部238に送信する。ステップS624におけるこれ以降の処理はステップS623で説明したものと同一である。

【0145】次に、ステップS625でSignaling Proxy235は、1394ノード203のプラグ検出処理を行う。具体的には、Hレジスタ544の「ノードID」に1394ノード203のノードIDを書き込み、プラグ検出要求信号576をプラグ検出処理部237に送信する。その後、プラグ検出処理部237

からプラグ検出応答信号577を受信すると、Hレジスタ544の「iPCR」と同じくHレジスタ544の「oPCR」から未使用プラグレジスタの番号を取得する。

【0146】次に、図18に示したステップS626でSignaling Proxy235は、ステップS625で説明した処理を自身のノードについて行う。

【0147】次のステップS627でSignaling Proxy235は、上りアイソクロナスチャネル207Uの確立処理を行う。すなわち、このステップS627に示すようにGレジスタ543のすべての要素に情報を書き込む。そしてISOコネクション確立要求信号573をCMP処理部236に送信する。CMP処理部236はこれによるコネクション確立処理を完了させると、ISOコネクション応答信号575をSignaling Proxy235に返送する。

【0148】次のステップS628でSignaling Proxy235は下りアイソクロナスチャネル確立の処理を行う。この処理については、既に説明した処理と同様の処理で構成されるので、図面に記しその詳細は省略する。

【0149】次のステップS629の処理でSignaling Proxy235は、チャネル対応表252（図14参照）に新たなエントリiを作成する。図17あるいは図18に記した記号を用いると、「Status[i]」には確立済状態を、「Call Reference[i]」には値Kを、「VPI/VC1[i]」には値Vを、「Protocol[i]」には値Tを、「Channel_up[i]」には値Cuを、「Channel_down[i]」には値Cdを、「Bandwidth_up[i]」には値Buを、「Bandwidth_down[i]」には値Bdを、「Node ID[i]」には値nを、「iPCR_up[i]」には値Pi0を、「oPCR_up」には値Poを、「iPCR_down[i]」には値Piを、「oPCR_down」には値Po0をそれぞれ設定する。

【0150】最後のステップS630でSignaling Proxy235は、Eレジスタ541の「Call Reference」を設定してSignaling処理部223へCONNECT_Tx信号564を送信する。以上の処理が終了すると、図16に示したように準備状態に戻る（ステップS601）ことになる。

【0151】Signaling処理部223の方は、CONNECT_Tx信号561を受信すると、Eレジスタ541の「Call Reference」を読み出して、CONNECTシグナリングメッセージを生成し、これをATMスイッチ202に向けて送出する。その後、ATMスイッチ202からCONNECT ACKNOWLEDGEシグナリングメッセージを受信する

ことになる。

【0152】(5) 1394ノードからのコネクション確立要求

図19は図16のステップS605で示した1394ノードからのコネクション確率処理Aの流れを具体的に示したものである。これは図12に示した処理を詳細に表わしたものである。

【0153】図1に示した1394ノード203は、図15に示すコネクションの確立用のAV/Cコマンドセットのデータフォーマット311におけるCONNECT NET AV/C Commandをブリッジ装置204に送出する。図15に示したAV/C処理部234はこのAV/C Commandを受け取り、「opcode」がCONNECT NETであれば、データフォーマット311内の「ctype」、「opcode」、「Address」、「Protocol」、「Bandwidth_up」および「Bandwidth_down」の値をそれぞれレジスタ542の「メッセージタイプ」、同じくレジスタ542の「OPコード」、同じくレジスタ542の「ATMアドレス」、同じくレジスタ542の「上位タイプ」、同じくレジスタ542の「上り帯域幅」および同じくレジスタ542の「下り帯域幅」に書き込む。また、このAV/C Commandの送出元ノードのノードIDをレジスタ542の「ノードID」に書き込む。その後、AV/C COMMAND_Rx信号571をSignaling Proxy 235に送信する。

【0154】Signaling Proxy 235は、ステップS641でAV/C COMMAND_Rx信号571を受信すると、レジスタ542の「メッセージタイプ」がCONTROLで、同じくレジスタ542の「OPコード」がCONNECT NETならば、ステップS641に図示したようにレジスタ542の値を読み出し、次のステップS642以降の処理を行う。

【0155】まず、ステップS642でSignaling Proxy 235は、このステップS642に図示するように、ステップS641でレジスタ542から読み出した値をレジスタ541に書き込む。そして、SETUP_Tx信号562をSignaling処理部223に対して送信する。ここで、レジスタ541の「上りPCR」および同じくレジスタ541の「下りPCR」の値は、同じくレジスタ541の「上り帯域幅」およびレジスタ541の「下り帯域幅」の値をATMシグナリングメッセージのIEのbackward/forward peak cell rateの形式に変換(ステップS642のfunc())して書き込む。

【0156】Signaling処理部223はSETUP_Tx信号562を受信すると、レジスタ541

の「ATMアドレス」と、同じくレジスタ541の「上位タイプ」と、同じくレジスタ541の「上りPCR」と、同じくレジスタ541の「下りPCR」をそれぞれ読み込む。そして新たにCall reference値を割り当てて、SETUPシグナリングメッセージを生成し、ATMスイッチ202に向けて送出する。ここでSETUPシグナリングメッセージのATM traffic descriptorの「forward peak cell rate」にはレジスタ541の「上りPCR」を、「backward peak cell rate」にはレジスタ541の「下りPCR」の値を設定する。

【0157】Signaling処理部223は前記したシグナリングメッセージを送出した後、ATMスイッチ202からCALL PROCEEDINGシグナリングメッセージを受信する。そして、そのメッセージ内にある「Connection identifier」の値をレジスタ541の「VPI VCI」に、「Call reference」の値をレジスタ541の「Call Reference」にそれぞれ書き込む。書き込みが終了した後、SETUP_Rx信号561をSignaling Proxy 235に送信する。

【0158】SETUP_Rx信号561を受信したSignaling Proxy 235はレジスタ541の「Call Reference」と、同じくレジスタ541の「VPI VCI」の値を読み出す。

【0159】最後のステップS643で、Signaling Proxy 235は図6のステップS629と同様に、図14に示したチャネル対応表252のエントリiを新規作成し、「Call Reference[i]」、「VPI/VCI[i]」、「Protocol[i]」、「Bandwidth_up[i]」、「Bandwidth_down[i]」、および「Node ID[i]」を設定する。また、「Status[i]」には確立中状態を設定する。

【0160】以上の処理が終了すると、図16に示したように準備状態に戻る(ステップS601)ことになる。

【0161】(6) 1394ノードからのコネクション確立処理B

図20は、図16のステップS605で示した1394ノードからのコネクション確立処理Bの具体的な流れを表わしたものである。図20のステップS661でSignaling処理部223は、ATMスイッチ202からCONNECTシグナリングメッセージを受信すると、そのIEの「Call reference」の値をレジスタ541の「Call Reference」に書き込み、CONNECT_Rx信号563をSignaling Proxy 235に送信する。また

CONNECT_ACKNOWLEDGEシグナリングメッセージをATMスイッチ202に送信する。

【0162】CONNECT_Rx信号563を受信したSignaling Proxy235は、レジスタ541の「Call Reference」に対応するチャンネル対応表252の「エントリi」を検索する。「エントリi」が存在し、「Status[i]」が確立中状態であれば、「Bu=Bandwidth_up[i]」、「Bd=Bandwidth[i]」、および「N=Node ID[i]」とする。

【0163】次のステップS662で、Signaling Proxy235は下りのアイソクロナスチャネルリソース確保の処理を行う。この処理はS623(図17)と同じであるが、帯域幅の値の形式の変換が不要である点が異なる。

【0164】次のステップS663でSignaling Proxy235は上りのアイソクロナスチャネルリソース確保の処理を行う。この処理はS624(図17)と同じであるが、帯域幅の値の形式の変換が不要である点が異なる。

【0165】次のステップS664からステップS667でSignaling Proxy235は、1394ノード203と自身のプラグ検出処理、上り下りのアイソクロナスチャネル確立処理ならびにチャンネル対応表の更新を行う。これらはステップS625、ステップS626、ステップS627およびステップS628と同じ処理である。

【0166】更に次のステップS668で、Signaling Proxy235は、S629と同様に、未設定の属性の設定を、エントリiについて行う。

【0167】最後のステップS669で、Signaling Proxy235は、ステップS665に示すようにレジスタ542に情報を書込み、AV/C RESPONSE_Tx信号572を送信してAV/C処理部234に応答する。以上の処理が終了すると、図16に示したように準備状態に戻る(ステップS601)ことになる。

【0168】AV/C処理部234はAV/C RESPONSE_Tx信号572を受信した後、レジスタ542の「ノードID」と、同じくレジスタ542の「メッセージタイプ」と、同じくレジスタ542の「OPコード」を読み込んで、CONNECT NET AV/C Responseを生成して1394ノード203に向けて出力する。

【0169】(7) 1394ノードからのコネクション確立処理C

図21は、図16のステップS609で示した1394ノードからのコネクション確立処理Cを具体的に表わした流れ図である。この処理のステップS681についてまず説明する。図16に示した準備状態でSignal

ing処理部223がATMスイッチ202からRELEASE COMPLETEシグナリングメッセージを受信した場合、メッセージのIEのCall referenceの値をレジスタ541の「Call Reference」に書き込み、RELEASE_Rx信号565をSignaling Proxy235に送信する。

【0170】Signaling Proxy235は、RELEASE_Rx信号565を受信すると、レジスタ541の「Call Reference」に対応するチャンネル対応表252の「エントリi」を検索し、「Status[i]」が確立中状態であれば、「Node ID[i]」の値を読み込む。

【0171】次のステップS682で、Signaling Proxy235は、AV/C処理部234に対してステップS667に示すように拒否の応答をする。

【0172】AV/C処理部234はAV/C RESPONSE_Tx信号572を受信後、レジスタ542の「ノードID」と、同じくレジスタ542の「メッセージタイプ」と同じくレジスタ542の「OPコード」を読み込んで、CONNECT NET AV/C Responseを生成して1394ノード203に向けて出力する。

【0173】最後のステップS683では、チャンネル対応表252から「エントリi」を削除する。この後、図16に示した準備状態に戻る(ステップS601)ことになる。

【0174】(8) ATMスイッチからのコネクション解放処理

図22および図23は、図11のステップS461からステップS463に相当する処理の詳細を表わしたもので、このうち図22はATM網からのコネクション開放処理を示している。

【0175】図22のステップS701においてSignaling処理部223は、ATMスイッチ202からRELEASEシグナリングメッセージを受信すると、RELEASE COMPLETEシグナリングメッセージをこのATMスイッチ202に向けて送出する。この後、受信したRELEASEシグナリングメッセージ内のIEの「Call reference値」をレジスタ541の「Call Reference」に書き込み、RELEASE_Rx信号565をSignaling Proxy235に送信する。

【0176】Signaling Proxy235は、RELEASE_Rx信号565を受信すると、レジスタ541の「Call Reference」に対応するチャンネル対応表252の「エントリi」を検索し、「Status[i]」が確立済状態であれば、レジスタ541の「Call Reference」を内部で保持する。

【0177】次のステップS702では、この図に示しているようにして「エントリ」の情報を取得する。

【0178】次のステップS703でSignaling Proxy235は、上りアイソクロナスチャネル解放処理を行う。図で示すように、レジスタ543に情報を設定して、ISOコネクション解放要求信号574をCMP処理部236に送信する。CMP処理部236でコネクション解放処理が完了すると、ISOコネクション応答信号575がCMP処理部236からSignaling Proxy235に返される。

【0179】次のステップS704では、ステップS703と同様の処理を下りについて行う。

【0180】更に次のステップS705でSignaling Proxy235は、上りのアイソクロナスチャネル207Uのリソースを解放する。すなわちこの図に示しているように、レジスタ545に情報を設定して、ISOチャネル解放要求信号568をリソース管理部238に送信する。

【0181】リソース管理部238は、ISOチャネル解放要求信号568を受信すると、レジスタ545の「チャネル」と、同じくレジスタ545の「帯域幅」で示されるアイソクロナスチャネル207と帯域とを解放する。その後、ISOチャネル応答信号569をSignaling Proxy235に送信する。

【0182】次のステップS706ではステップS705で説明した処理を下りについて行う。

【0183】最後のステップS707でSignaling Proxy235は、解放したコネクションに該当する「エントリ」をチャネル対応表252から削除する。そして、図16に示した準備状態に戻る（ステップS601）ことになる。

【0184】(9)1394ノードからのコネクション解放処理

図23は、図13のステップS521からステップS524に相当する処理の詳細として、1394ノードからのコネクション解放処理の流れを表わしたものである。

【0185】ステップS721において、1394ノード203は、図6に示したデータフォーマット312のDISCONNECT NET AV/C Commandをブリッジ装置204に送出する。AV/C処理部234はこのAV/C Commandを受け取り、「opcode」がDISCONNECT NETであれば、データフォーマット312内の「ctype/response」、「opcode」、「Channel_up」、「Channel_down」下りチャネルの値をそれぞれレジスタ542の「メッセージタイプ」、同じくレジスタ542の「OPコード」、同じくレジスタ542の「上りチャネル」、同じくレジスタ542の「下りチャネル」にそれぞれ書き込む。また、このAV/C Commandの送出元のノードID

Dをレジスタ542の「ノードID」に書き込み、AV/C COMMAND_Rx信号571をSignaling Proxy235に送信する。

【0186】Signaling Proxy235は、準備状態（図16のステップS601）の状態においてAV/C COMMAND_Rx信号571をAV/C処理部234から受信すると、チャネル対応表252（図14参照）のレジスタ542の「上りチャネル」および同じくレジスタ542の「下りチャネル」に該当する「エントリ」を検索する。ここで、「Status[i]」が確立済状態かつ、レジスタ542の「メッセージタイプ」がCONTROLで、同じくレジスタ542の「OPコード」がDISCONNECT NETならば、ステップS721に図示するようにレジスタ542の値を読み出して内部で保持する。

【0187】次のステップS722でSignaling Proxy235は、図示するように「Call Reference[i]」の値をレジスタ541の「Call Reference」に書き込み、RELEASE_Tx信号566をSignaling処理部223へ送信する。

【0188】Signaling処理部223はRELEASE_Tx信号566を受信すると、レジスタ541の「Call Reference」を読み込み、RELEASEシグナリングメッセージを生成してATMスイッチ202へ向けて送出する。その後、ATMスイッチ202からRELEASE COMPLETEシグナリングメッセージを受信する。

【0189】次のステップS723からステップS727で、Signaling Proxy235は、上り下りのアイソクロナスチャネル207U、207Dの解放およびリソースの解放を行う。これはステップS702、ステップS703、ステップS704、ステップS705およびステップS706と同じ処理である。

【0190】次のステップS728でSignaling Proxy235は、図示のようにレジスタ542に情報を書込み、AV/C RESPONSE_Tx信号572を送信してAV/C処理部234に応答する。

【0191】AV/C処理部234はAV/C RESPONSE_Tx信号572を受信した後、レジスタ542の「ノードID」、同じくレジスタ542の「メッセージタイプ」および同じくレジスタ542の「OPコード」を読み込んで、DISCONNECT NET AV/C Responseを生成して1394ノード203に向けて出力する。

【0192】最後のステップS729でSignaling Proxy235は、チャネル対応表252（図14）を更新する。そして、図16に示した準備状態に戻る（ステップS601）ことになる。

【0193】＜プラグ処理＞ここでは、図15におけるCMP処理部236とプラグ検出処理部237が行う処理について説明する。

【0194】(1) プラグレジスタ

図24は、本実施例におけるプラグレジスタの領域を表わしたものである。ISO/IEC61883-1では、この図24に示されるように、CSRアーキテクチャのアドレス空間上の「FFFFFF0000900」から「FFFFFF00009FC」までを、プラグレジスタの領域として割り当てている。ここで「oMPR」はOMPR (Output Master Plug Register) のことであり、1394ノードが装備するOPCRの数を情報として持つ。「iMPR」はIMPR (Input Master Plug Register) のことであり、1394ノード203が装備するIPCRの数を情報として持つ。一つの1394ノード203は最大31のOPCR、IPCRを装備することができる。

【0195】図25は、IPCRのフォーマットを示したものであり、図26はOPCRのフォーマットを示したものである。「on-line」ビットが「1」である場合には、そのレジスタがオンライン状態であることを示し、「0」である場合にはオフライン状態であることを示す。「broadcast connection counter」はブロードキャスト用の情報である。「point-to-point connection counter」はそのレジスタが確立しているコネクションの数を示す。「channel number」はアイソクロナスチャネル番号であり、「data rate」はIEEE1394バスの速度を示す。「overhead ID」はバス遅延に関するパラメータであり、「payload」は1つのアイソクロナスパケットの最大ペイロード長をクワドレット単位で示したものである。

【0196】(2) CMP

これらのプラグレジスタを用いてコネクションを確立および解放する手段としてCMPがある。CMP処理部236はその機能を持つ。CMP処理部236は、ISOコネクション確立要求信号573をSignaling Proxy235から受信すると、Gレジスタ543の「入力ノードID」で識別されるノードのGレジスタ543の「iPCR」で指定されるIPCRに対して、1394Transaction処理部239（図2参照）を通じて書き込み処理を行う。その処理内容は、「on-line」ビットを「1」にし、「point-to-point connection counter」をインクリメントし、「channel number」にGレジスタ543の「チャネル」の値を設定する。

【0197】一方、Gレジスタ543の「出力ノードID」で識別されるノードのGレジスタ543の「oPCR

R」に対しても同様の書き込み処理を行うが、「payload」にはGレジスタ543の「帯域幅」から算出した値を書き込む。「data rate」はバス速度に応じて固定値を書き込み、「overhead ID」には、この実施例では「0」を設定することにする。上記した処理が完了すると、CMP処理部236はISOコネクション応答信号575をSignaling Proxy235に対して送信する。

【0198】一方、CMP処理部236は、ISOコネクション解放要求信号574をSignaling Proxy235から受信すると、Gレジスタ543の「入力ノードID」で識別されるノードの同じくGレジスタ543の「iPCR」で指定されるIPCRに対して、1394 Transaction処理部239を通じて、書き込み処理を行う。その処理は、「on-line」ビットを「0」にし、「point-to-point connection counter」をデクリメントする内容である。CMP処理部236は、Gレジスタ543の「出力ノードID」で識別されるノードの同じくGレジスタ543の「oPCR」に対しても同様の書き込み処理を行う。以上の処理が完了すると、CMP処理部236はISOコネクション応答信号575をSignaling Proxy235に対して送信する。

【0199】(3) プラグ検出

以上説明したCMPの処理で、どのIPCRとOPCRを用いるかは特に規格等で規定されていない。そこで、プラグ検出処理部237は、Hレジスタ544の「ノードID」の1394ノード203が装備するIPCRとOPCRのうち、現在オフラインであるレジスタを検出する。

【0200】プラグ検出処理部237は、プラグ検出要求信号576をSignaling Proxy235から受信すると、1394 Transaction処理部239を通してHレジスタ544の「ノードID」の1394ノード203のプラグレジスタ情報の読み出し処理を行う。

【0201】具体的には対象となる前記した1394ノード203が装備するOPCRとIPCRの数を、OMPRとIMPRの情報から取得する。この値をno、niとする。次に、「oPCR[0]」～「oPCR[N_o-1]」、「iPCR[0]」～「iPCR[N_i-1]」を順に読み込み、それぞれの「on-line」ビットを見て、オフライン状態であるレジスタを探す。オフライン状態のレジスタを「oPCR[K_o]」、「iPCR[K_i]」とする。プラグ検出処理部237は該当するレジスタを見つけた後、Hレジスタ544の「oPCR」と同じくHレジスタ544の「iPCR」にそれぞれK_o、K_iを書き込む。その後、プラグ検出応答信号577をSignaling Proxy23

5に対して送信する。

【0202】なお、自身のノードのプラグレジスタの管理も、プラグ検出処理部237で行うものとする。

【0203】＜主信号処理＞第1の実施例の説明の最後として、図2に示したパケット処理部225の動作について説明する。

【0204】図2のATM SAR処理部224からパケット処理部225に入力されたパケットは、そのVPI/VC Iに該当するエントリ*i*を、チャンネル対応表252（図14参照）から検索する。そして、該当するエントリが存在しない場合にはパケットを廃棄する。

【0205】例えばMPEG2のようにProtocol [i] がアイソクロナス転送を使用するものである場合には、そのプロトコルに依存した処理（例えばMPEG2ならば、ISO/IEC 61883規定のCommon Isochronous Packet処理）を行う。そして、Channel_down [i] のアイソクロナスチャンネルに対して1394 Link処理部241を経由してパケットをIEEE 1394ネットワーク上に転送する。この際、パケットのフラグメント処理をBandwidth_down [i] の値に応じて行う。

【0206】例えばIPのようにProtocol [i] がアシンクロナス転送を使用するものである場合には、そのプロトコルに依存した処理を行って（例えばIPならば、IPv4 over IEEE 1394処理）、パケットを1394 Transaction処理部239を経由してIEEE 1394ネットワーク上に転送する。この際、パケットのフラグメント処理をBandwidth_down [i] の値に応じて行う。

【0207】一方、1394 Link処理部241からパケット処理部225に入力されたアイソクロナスパケットについては、そのチャンネル番号に該当するエントリ*i*をチャンネル対応表252から検索する。その結果、該当するエントリが存在しない場合はパケットを廃棄する。

【0208】次に、Protocol [i] に依存した処理を行って、VPI/VC I [i] で示されるVCCに対してATM SAR処理部224を経由してATMネットワーク上にパケットを転送する。また、1394 Transaction処理部239からパケット処理部225に入力されたアシンクロナスパケットについては、そのパケットのdestination_offset値によって上位プロトコルを識別する。そして、該当するチャンネル対応表252のエントリ*i*をその上位プロトコルに関して検索する。その結果、該当するエントリが存在しない場合はパケットの廃棄が行われる。

【0209】次に、Protocol [i] のプロトコルに依存した処理を行い、VPI/VC I [i] で示されるVCCに対してATM SAR処理部224を経由

でパケットをATMネットワーク上に転送することになる。

【0210】第2の実施例

【0211】図27は、本発明の第2の実施例におけるコネクション制御装置の使用される通信システムを表わしたものである。この通信システムでは、ATMネットワーク801に接続されたATMスイッチ802と、これと接続された1つのブリッジ装置803と、このブリッジ装置803と接続された複数の1394ノード804₁、804₂、804₃が配置されている。

【0212】ここで2つの1394ノード804₁および804₂は、外部ネットワーク接続機能を持っており、残りの1394ノード804₃は外部ネットワーク接続機能を持っていないものとする。したがって、第2の実施例のブリッジ装置803は、複数の端末機器を外部ネットワークに接続するためのゲートウェイ装置に相当している。この図でATMの第1のVCC (Virtual Channel Connection: 仮想通信路のアドレス) 791は、第1の上りのアイソクロナスチャンネル792Uと下りのアイソクロナスチャンネル792Dと対応付けられており、第2のVCC 793は、第2の上りのアイソクロナスチャンネル794Uと下りのアイソクロナスチャンネル794Dと対応付けられている。

【0213】図28は、第1の実施例の図2に対応するもので、ブリッジ装置803の構成を表わしたものであり、その大部分は図2に示したブリッジ装置204と同様である。そこで図28において図2と同一部分には同一の符号を付しており、これらの説明を適宜省略する。第2の実施例のブリッジ装置803は、ATMネットワーク801と接続されるATM処理部211と、IEEE 1394ネットワークと接続されるIEEE 1394処理部805と、これらの間に配置されたブリッジ処理部806によって構成されている。ここで、IEEE 1394処理部805には新たにGUID処理部811が設けられている。ブリッジ処理部806内のILMI Proxy 812は、実質的に第1の実施例におけるILMI Proxy 226と同じであるがGUID処理部811と接続され、後に説明するように1394ノード203のGUID (Global Unique ID) の取得処理に関係している。

【0214】＜ATM処理部＞ATM処理部211は、第1の実施例とその構成が異なるところがないので、説明を省略する。

【0215】＜IEEE 1394処理部＞IEEE 1394処理部805は、IEEE 1394-1995およびIEEE 1394. a、ISO/IEC 61883-1準拠の機能を持っている。このIEEE 1394処理部805は、IEEE 1394ネットワークに接続された1394 PHY処理部231と、ブリッジ処理部806内の前記したILMI Proxy 226に接続された

バス管理部232、GUID処理部811およびAV/C処理部234と、ブリッジ処理部806内のSignaling Proxy235と接続されたCMP処理部236、プラグ検出処理部237およびリソース管理部238とブリッジ処理部806内の前記したパケット処理部225と接続された1394Transaction処理部813および1394Link処理部241から構成されている。1394Transaction処理部813は実質的に第1の実施例における1394Transaction処理部239と同一の機能を持っている。

【0216】ここでGUID処理部811は、ILMI Proxy226からの要求に応じて、1394ノード203のGUID(Global Unique ID)の取得処理を、1394Transaction処理部239を通して行う。GUIDは、ISO/IEC13212のCSR(Control and Status Register)アーキテクチャのBus_Info_Block内のベンダIDとチップIDを合わせた合計8バイトのユニークな識別子である。

【0217】＜ブリッジ処理部＞ブリッジ処理部806は、本発明の中核的な機能を持っている。ブリッジ処理部806は、パケット処理部225、ILMI Proxy812およびSignaling Proxy235の他にアドレス対応表814とチャネル対応表252を備えている。アドレス対応表814はILMI Proxy812とSignaling Proxy235の間に配置されており、ATMアドレスと1394ノード804のノードIDとの対応情報を保持するようになっている。ILMI Proxy812等のその他については第1の実施例と特に異なることはないので、これらの説明は省略する。

【0218】＜アドレス登録の動作＞まず、前提条件として、ATMスイッチ802はILMI4.0で言及されているように一つのUNI(User Network Interface)ごとにILMI機能を持っている。すなわちATMスイッチ802とブリッジ装置803は1つのATMインタフェースで接続されるが、仮想的に複数のUNI(user network interface)が多重されているとする。例えば、ブリッジ装置803のためにATMスイッチ802内で3つのUNIが割り当てられており、それらのVPIが0、1、2であるとする。ATMスイッチ802とブリッジ装置803の間には予めVPI/VCが0/16、1/16、2/16のVCCが確立されている。ATMスイッチ802はあたかも各VCCが別のATMインタフェースであるかのようにILMI処理を行う。

【0219】また、用いるATMアドレスは公衆網を想定してNon-NSAP Encoded E.164 ATMアドレス(8バイト)とする。

【0220】(1) アドレス対応表

図29はこの第2の実施例で 사용되는アドレス対応表の構成を示したものである。アドレス対応表814で、エントリは外部ネットワーク接続機能を持つ1394ノード804ごとに存在する。属性ノードIDは1394ノード804のノードIDを意味し、属性GUIDは1394ノード804のGUIDを意味する。属性VPIは対応するUNIのVPIを意味し、属性ATMアドレスは1394ノード804に割り当てられるATMアドレスを意味する。

【0221】(2) ILMI Proxyと周辺処理部

図30は図28に示したブリッジ処理部内のILMI Proxyとその周辺処理部を具体的に表わしたものである。ILMI処理部222とILMI Proxy812の間にはレジスタ351が配置されており、ILMI Proxy812とバス管理部232の間にはBレジスタ352が配置されている。また、ILMI Proxy812とGUID処理部811の間にはCレジスタ353が配置されており、ILMI Proxy812とAV/C処理部234の間にはDレジスタ354が配置されている。

【0222】第1の実施例では存在しなかったCレジスタ353には、ノードIDとGUIDが格納される。ノードIDは図1に示した1394ノード102のノードID値である。GUIDは、1394ノード102が有するGUID値である。これ以外については第1の実施例の図8と同様であり、その説明を省略する。

【0223】(3) アドレス登録の動作

図31および図32はILMI Proxy812の動作を示したものであり、図31はその前半を、図32は後半を示している。図31に示すように、ILMI Proxy812は初期的には準備状態にある(ステップS831)。ここで「準備状態」とは、ブリッジ装置803(図27参照)の電源が投入された直後の状態の他に、ATMアドレスが登録済みとなった状態やATMアドレスの登録が失敗した後の状態をも含んでいる。ILMI Proxy812は準備状態で他の処理部から信号を待機する状態にある。

【0224】この準備状態の後に、図30に示したバス管理部232はIEEE1394ネットワークのバスリセットによるバス初期化処理を完了させる。これによってバス管理部232はBレジスタ352の「トポロジマップ」にトポロジ情報を書き込み、バス初期化完了信号364をILMI Proxy812に伝達する。ILMI Proxy812はバス初期化完了信号を待機しており、これが受信されると(ステップS832)、アドレス登録処理を開始する。

【0225】すなわち、ILMI Proxy812はBレジスタ352から「トポロジマップ」を読み出し、自身のノードID以外のノードID値nを順番に取

得して、個々に以下のアドレス登録処理を行う。(ステップS833)。

【0226】この取得処理が成功した場合には(ステップS834:Y)、すなわちまだ未処理のノードID値Nがある場合は、次のステップS835の処理に進むことになる。これに対して、すでに全ての1394ノード804₁、804₂、804₃のノードID値をレジスタ352の「トポロジマップ」から読み出し終えておりノードID値nを取得する処理が失敗した場合には(ステップS834:N)、再び準備状態に移る(ステップS831)。

【0227】ステップS835で、ILMI Proxy812は前記したノードIDのノードからGUIDを取得する。まずレジスタ353の「ノードID」に値nを書き込み、図30に示したGUID要求信号365をGUID処理部811に送信する。

【0228】GUID処理部811はGUID要求信号365を受信すると、ノードID値がレジスタ353の「ノードID」である1394ノード804からGUIDを取得する処理を行う。

【0229】ステップS836で、GUID処理部214はGUID取得後、レジスタ353の「ノードID」に値nを、同じくレジスタ353の「GUID」に取得したGUIDを書き込み、GUID応答信号366をILMI Proxy812に送信する。ILMI Proxy812はGUID応答信号366を受信すると、レジスタ353の「GUID」を読み込む。

【0230】ステップS837で、ILMI Proxy812は、アドレス対応表814(図28)から、取得したGUIDについてのエントリを検索する。

【0231】ステップS838で、検索の結果としてエントリが存在しなかった場合には、新規に接続されたノードであると考えられる(Y)。そこでこの場合にはステップS838の処理に進む。エントリが存在する場合は(ステップS838:N)、ステップS840の処理を行うことになる。

【0232】ステップS839の処理では、未使用のUNIのVPI値を確保して保持する。ステップS840の処理では、検索したエントリの属性VPIの値を取得して保持する。これらの処理の後、図32に示すステップS841の処理に進むことになる。

【0233】図32のステップS841～ステップS843で示すように、ILMI Proxy812は現在対象としている1394ノード804がネットワーク接続用の機器であるか否かを検査する。これは図9で説明したステップS405、S407およびS408と同じである。

【0234】ステップS408に対応したステップS843において、この1394ノード804がネットワーク接続機能を持っていないことがわかると、ステップS

844に進む。これに対して、ネットワーク接続機能を持っている場合(ステップS843:Yes)にはステップS845に進むことになる。

【0235】さてステップS844で、現在処理の対象としている1394ノード804は、アドレス登録対象ではない。そこで、この1394ノード804に関するエントリがアドレス対応表814に存在すれば、それを削除する。

【0236】次にILMI Proxy812は対象としていたUNIのVPI値をレジスタ351(図30)の「VPI」に書き込み、アドレス登録停止信号363をILMI処理部222に送信する(ステップS846)。その後、図31のステップS833に戻って処理を繰り返す。

【0237】ILMI処理部222は、アドレス登録停止信号363を受信すると、レジスタ351の「VPI」を読み出し、その「VPI」のUNIに関しては、以後、アドレス登録要求信号362をILMI Proxy812から受信するまで、ATMスイッチ802(図27)からのILMIメッセージを全て無視することになる。

【0238】ILMI Proxy812は、対象としているUNIのVPI値をレジスタ351の「VPI」に書き込んで、ILMI処理部222にアドレス登録要求信号362を送信する。ILMI処理部222は、アドレス登録要求信号362を受信すると、レジスタ351の「VPI」を読み出し、その「VPI」のUNIに関してのアドレス登録処理をATMスイッチ802との間で行って、ATMアドレスを取得する。

【0239】ステップS847およびステップS848では、第1の実施例の図9におけるステップS410およびステップS411と同様の処理が行われる。すなわち、ILMI Proxy812はアドレス登録応答信号361を受信して、レジスタ351から登録されたATMアドレスを読み出して1394ノード804に設定する。

【0240】最後に、ステップS849では、図9のステップS406と同様の処理が行われる。ただし、アドレス対応表814の更新は図29で示した形式に準ずることになる。

【0241】＜コネクション確立／解放処理の詳細＞次に第2の実施例におけるコネクション確立処理および解放処理を具体的に説明する。ここではILMIと同様に、前提条件として、ATMスイッチ802とブリッジ装置803の間には複数のUNIが存在するものとし、例えば、両者の間には予めVPI/VCが0/5、1/5、2/5のVCCが確立されているものとする。また各UNIにおいてATMシグナリングで確立されるVCCのVPIは各UNIのVPI値に固定されるものとする。

【0242】(1) チャネル対応表

第1の実施例におけるチャネル対応表252(図14参照)は、第2の実施例でもそのまま使用される。

【0243】(2) Signaling Proxyと周辺処理部

第1の実施例におけるSignaling Proxyと周辺処理部を示す図15はそのまま第2の実施例でも使用することができる。

【0244】(3) ATMスイッチからのコネクション要求

図33～図38は、Signaling Proxyの各種の処理を表わしたものであり、第1の実施例における図16の後の図17～図23に対応するものである。第2の実施例での処理は基本的に第1の実施例と同様である。しかしながら、第2の実施例ではブリッジ装置803が複数のUNIを管理するので、送受するATMシグナリングメッセージを識別するのに、Call ReferenceだけでなくUNIのVPI値も用いる点が異なっている。なお、図16で説明したようにSignaling Proxy235は初期的に他の処理部から信号を待機する準備状態にある。

【0245】図33は第1の実施例の図17および図18に対応している。Signaling Proxy235がこの準備状態の後にSETUP_Rx信号563(図15)を受信するまでの処理(ステップS881)は、図17におけるステップS621に至るまでの処理と同一である。

【0246】ステップS882では、Signaling Proxy235が、アドレス対応表814内から、ステップS881で読み出した値Aについて該当するエントリ*i*を検索し、Node ID[i]からコネクションを確立する対象の1394ノード804を特定する。

【0247】ステップS883～ステップS889でSignaling Proxy235は、既に説明したステップS623～ステップS629(図17および図18)で説明した処理を行う。

【0248】ステップS890で、Signaling Proxy235は、レジスタ541(図15)の「Call Reference」と、同じくレジスタ541の「VPI VCI」を設定して、Signaling処理部223へCONNECT_Tx信号564を送信する。そして、図16に示した準備状態(第1の実施例のステップS601に対応する。)に戻るようになる。

【0249】Signaling処理部223は、CONNECT_Tx信号564を受信すると、レジスタ541の「VPI VCI」のVPI値に相当するUNIについて、同じくレジスタ541の「Call Reference」の値をIEのCall refere

nceとして持つCONNECTシグナリングメッセージを生成する。そしてこれをATMスイッチ802(図27)に向けて送出する。その後、ATMスイッチ802からCONNECT ACKNOWLEDGEシグナリングメッセージを受信する。

【0250】(4) 1394ノードからのコネクション要求

図34は、第1の実施例の図19に対応するもので、図16のステップS605で示した1394ノードからのコネクション要求処理の流れを第2の実施例に沿って具体的に示したものである。

【0251】まずステップS901で、Signaling Proxy235は、1394ノード804からコネクション確立の要求を受信すると、図19のステップS641に示した処理と同様の処理を行う。次にSignaling Proxy235は、アドレス対応表814から、ステップS901で取得した値*n*について、該当するエントリ*i*を検索し、VPI/VCI[i]のVPI値を取得する(ステップS902)。

【0252】次のステップS903で、Signaling Proxy235は、図19のステップS642で示した処理と同様の処理を行う。ただし、ステップS882で取得したVPI値をレジスタ541の「VPI VCI」に書き込む点異なる。この際、VCI値は“0”とする。Signaling処理部223もステップS643で説明した処理をここで行う。ただし、レジスタ541の「VPI VCI」のVPI値に該当するUNIについては、ステップS643で説明したATMシグナリング処理を行う。

【0253】この後、ステップS904ではステップS643と同じ処理を行って準備状態(図16のステップS601に対応する。)に戻るようになる。

【0254】図35は、第1の実施例の図20に対応するものである。図15に示したSignaling処理部223は、ATMスイッチ802からCONNECTシグナリングメッセージを受信すると、そのIEのCall referenceの値をレジスタ541の「Call Reference」に書き込む。また前記したメッセージを受信したUNIのVPI値を、同じくレジスタ541の「VPI VCI」に書き込み、CONNECT_Rx信号563をSignaling Proxy235に送信する。またCONNECT_ACKNOWLEDGEシグナリングメッセージをATMスイッチ802に送信する。

【0255】CONNECT_Rx信号563を受信したSignaling Proxy235は、レジスタ541の「Call Reference」と同じくレジスタ541の「VPI VCI」のVPI値に該当するエントリ*i*をチャネル対応表252から検索する。この検索の結果、Status[i]が確立中状態であ

れば、Bandwidth_up[i]の値をBuに、Bandwidth_down[i]の値をBdに、Node ID[i]の値を値nにそれぞれ設定する。

【0256】その後、Signaling Proxy 235は、ステップS912以降の処理を行った後、準備状態（第1の実施例のステップS601（図16）に対応する。）に戻る。この処理は図35に示すように、ステップS662、ステップS663、ステップS625～ステップS629およびステップS669で説明した処理と同様である。

【0257】図36は、第1の実施例における図21に対応するものである。Signaling処理部223がATMスイッチ802からRELEASE COMPLETEシグナリングメッセージを受信した場合には、メッセージのIEのCall referenceの値をレジスタ541の「Call Reference」に書き込む。また前記したメッセージを受信したUNIのVPI値を、同じくレジスタ541の「VPI VCI」に書き込む。その後、RELEASE_Rx信号565をSignaling Proxy 235に送信する。

【0258】RELEASE_Rx信号565を受信したSignaling Proxy 235は、レジスタ541の「Call Reference」と、同じくレジスタ541の「VPI VCI」のVPI値に該当するエントリをチャネル対応表252から検索する。この検索の結果として、Status[i]が確立中状態であれば、Node ID[i]の値をnに設定する。

【0259】その後のステップS932では、図21に示したステップS682およびステップS683と同様の処理を行い、準備状態（第1の実施例のステップS601（図16）に対応する。）に戻ることになる。

【0260】（5）ATM網からのコネクション解放要求
図37は、第1の実施例の図22に対応するもので、ATM網からのコネクション開放処理を示したものである。ステップS941で、Signaling処理部223はATMスイッチ802からRELEASEシグナリングメッセージを受信すると、RELEASE COMPLETEシグナリングメッセージをATMスイッチ802に向けて送出する。この後、レジスタ541の「Call Reference」に、受信したRELEASEシグナリングメッセージ内のIEのCall reference値を書き込み、そのUNIのVPI値を同じくレジスタ541の「VPI VCI」に書き込む。ここでVCI値は“0”とする。その後、Signaling処理部223はRELEASE_Rx信号565をSignaling Proxy 235に対して送信する。

【0261】図16のステップS601に対応する準備状態のSignaling Proxy 235は、RELEASE_Rx信号565を受信すると、レジスタ541の「Call Reference」と、同じくレジスタ541の「VPI」のVPI値に対応するチャネル対応表252のエントリを検索し、Status[i]が確立済状態であれば、レジスタ541の「Call Reference」の値をKに設定し、同じくレジスタ541の「VPI VCI」の値をVに設定する。

【0262】Signaling Proxy 235は、RELEASE_Rx信号565を受信すると、レジスタ541の「Call Reference」と、同じくレジスタ541の「VPI VCI」を読み出す。

【0263】次のステップS942では、Signaling Proxy 235が、この図のステップS942内に示した処理内容でエントリiの情報を取得する。

【0264】この後のステップS943～ステップS947では、図22で示したステップS703～ステップS707と同様の処理を行う。そして、準備状態（第1の実施例のステップS601（図16）に対応する。）に戻ることになる。

【0265】（6）ノードからのコネクション解放要求
図38は、図23に対応するもので、1394ノードからのコネクション解放要求についての処理を表わしたものである。まずステップS961でSignaling Proxy 235は、1394ノード804からコネクション解放の要求を受信すると、図23のステップS721と同様の処理を行う。次のステップS962で、Signaling Proxy 235は、アドレス対応表814から、ステップS961で取得した値nについて、該当するエントリを検索し、VPI/VCI[i]のVPI値を取得する。

【0266】更に次のステップS963で、Signaling Proxy 235は、図23のステップS722で示した処理と同様の処理を行う。ただし、ステップS962で取得したVPI値をレジスタ541の「VPI VCI」に書き込む点が異なる。この際、VCI値は“0”とする。Signaling処理部223についてもステップS722で説明した処理をここで行う。ただし、レジスタ541の「VPI VCI」のVPI値に該当するUNIについては、ステップS722の箇所で説明したATMシグナリング処理を行う。

【0267】この後、Signaling Proxy 235は、ステップS964～ステップS970で示した処理を行う。これらの処理は、図37におけるステップS942および図22で説明したステップS703～ステップS707に示す処理と同様である。そして、準備状態（第1の実施例のステップS601（図16）に

対応する。)に戻ることになる。

【0268】以上説明した実施例ではATMのVCCとIEEE1394バスのアイソクロナスチャネルを対応付けたが、他の伝送路あるいは他のシリアルバスのチャネルと対応付けることができることは当然である。たとえば、LAN（ローカルエリアネットワーク）に接続されたそれぞれの端末に対してそれらの端末ごとのパケットにATMアドレスを対応付けてもよいことはもちろんである。

【0269】また、実施例では1つのノードに上りと下りの一対のアイソクロナスチャネルを対応付けたが、伝送路の形態によっては1つの伝送路を対応付けてもよいし、伝送容量等との関係で1つのATMアドレスに対して複数の伝送路やたとえばインターネットのフレーム上の複数の特定位置のパケットを対応付けるようにしてもよい。

【0270】更に伝送路あるいはシリアルバスを伝送するデータは必ずしもリアルタイム性を要求されるものである必要もないことは当然である。この意味で、リアルタイムな伝送を困難とする伝送形態をとるLANについても、これをATM端末と接続する際に本発明を適用できることはいうまでもない。

【0271】

【発明の効果】以上説明したように請求項1記載の発明によれば、ATMネットワークと所定のシリアルデータの転送を行う1または複数の伝送路とを接続する際に、ATMアドレス取得手段でATMネットワークからATMアドレスを取得し、これをATMの仮想通信路のアドレスとして伝送路に接続されたノードのそれぞれに対して割り当てるようにしたので、ATM加入者ネットワークに対して特に変更を加える必要なく、各種伝送路上のノードをあたかもATMプロトコルを装備した装置に見せかけることができる。したがって、各ノードがATMのプロトコルそのものを意識する必要なしに自己のネットワークあるいは伝送システムを構築できるので、ATM以外の加入者ネットワークに対しても拡張性および柔軟性があり、開発の面で有利であるという効果がある。

【0272】また請求項2記載の発明によれば、請求項1記載の発明と同様の効果を得ることができる他、伝送路としてリアルタイム伝送が可能なシリアルバスを使用するので、画像や音声といったリアルタイムにデータを伝送する必要があるシステムにも本発明を適用することができる。

【0273】更に請求項3記載の発明によれば、請求項2記載の発明と同一の効果を奏することができる他、バスリセット検出手段を用いてシリアルバスのいずれかについてバスリセットがあったときこれを検出し、検出のあったシリアルバスに接続されたノードに対してATMアドレス取得手段の取得したATMアドレスを割り当てるようにした。このため、たとえば家庭内で従来使用し

たコンピュータの他に新たな電子機器がシリアルバスに接続されたような場合に、バスリセットの検出によってその新たな電子機器に対してATMアドレスが割り当てられる。したがって、その電子機器はあたかもATMネットワークに接続されているようにATM端末との間でデータの授受を行うことが可能になる。

【0274】また請求項4記載の発明では、請求項3記載の発明と同様の効果を得ることができる他、コネクション制御装置側にシグナリング手段と、シグナリング処理をシリアルバスのトランザクション処理へ展開する展開手段を備えさせたので、既存のシリアルバスおよびシリアルバスに接続されたノード側に何らの新たな機能あるいは回路装置を要求することなく、ATMネットワークとの接続が可能になる。

【0275】更に請求項5および請求項6記載の発明では、請求項2～請求項4記載のコネクション制御装置でシリアルバスはIEEE1394ノードに接続されているので、たとえばUSB (universal serial bus) に比べて高速のデータ伝送を行うことができ、映像データ等の多量なデータの転送に有利となるという効果がある。またATMのVCCとIEEE1394バスのアイソクロナスチャネルを動的に関連づけることができ、IPパケットだけでなくMPEG over ATMとMPEG over IEEE1394の直接の変換も可能になるという効果もある。

【0276】また請求項7記載の発明では、シリアルバスとしてIEEE1394のアイソクロナス転送用のアイソクロナスチャネルを使用するので、リアルタイムに大容量の伝送が可能となるという効果がある。

【0277】更に請求項8記載の発明では、請求項5記載のコネクション制御装置はATMアドレスと1394ノードのノードIDとの対応情報を保持するアドレス対応表と、VCCとアイソクロナスチャネルの対応関係を保持するチャネル対応表を具備することにしたので、個々の対応関係を表（テーブル）に格納することで各ノードとアイソクロナスチャネルおよびATMアドレスの関係を簡易に制御し管理することができる。

【0278】また請求項9記載の発明では、請求項2～請求項5記載のコネクション制御装置が、シリアルバスに接続されたノードからATMネットワークとの接続解放の要求を受信する解放要求受信手段と、この解放要求受信手段が接続解放の要求を受信したときそのノードに代行してATMスイッチに対して接続の解放を行う接続開放手段と、この接続開放手段によってATMネットワークとの接続解放が行われた時点でその要求のあったノードとの間の伝送チャネルを解放するチャネル解放手段とを備えることにしたので、各ノードが特別の手段を備える必要なくATMネットワークとの接続解放の処理を行うことができる。シリアルバスは、請求項10記載の発明で示されているように1394ノードに接続される

ものであってもよい

【0279】請求項11記載の発明では、請求項7、請求項8あるいは請求項9記載のコネクション制御装置でアイソクロナスチャネルは1つの1394ノードに対して上り方向と下り方向の1つずつ合計2つ設定されることを特徴としている。これにより同時に双方向の伝送が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例におけるコネクション制御装置の使用された通信システムの概略構成図である。

【図2】第1の実施例のブリッジ装置の構成を表わしたブロック図である。

【図3】第1の実施例におけるターゲットの機器にネットワークアドレスを書き込むためのAV/Cコマンドのデータフォーマットを示した説明図である。

【図4】第1の実施例におけるターゲットの機器からネットワークアドレスを読み込むためのAV/Cコマンドのデータフォーマットを示した説明図である。

【図5】第1の実施例におけるコネクションの確立用のAV/Cコマンドセットのデータフォーマットを示した説明図である。

【図6】第1の実施例におけるコネクションの解放用のAV/Cコマンドセットのデータフォーマットを示した説明図である。

【図7】図2に示したブリッジ処理部内のアドレス対応表の内容を表わした説明図である。

【図8】図2に示したブリッジ処理部内のILMI Proxyとその周辺処理部を具体的に表わしたブロック図である。

【図9】第1の実施例のILMI Proxyによるアドレス登録の動作を示した流れ図である。

【図10】第1の実施例でATMスイッチからブリッジ装置へのコネクションの確立の動作の概要を示すシーケンス説明図である。

【図11】第1の実施例でATMスイッチからブリッジ装置へのコネクションの解放の動作の概要を示すシーケンス説明図である。

【図12】第1の実施例で1394ノードからブリッジ装置へのコネクションの確立の動作の概要を示すシーケンス説明図である。

【図13】第1の実施例で1394ノードからブリッジ装置へのコネクションの解放の動作の概要を示すシーケンス説明図である。

【図14】第1の実施例のチャネル対応表の構成を表わした説明図である。

【図15】第1の実施例のSignaling Proxyとその周辺処理部を具体的に表わしたブロック図である。

【図16】第1の実施例のSignaling Proxyの各種の処理の概要を表わした流れ図である。

【図17】第1の実施例におけるATMスイッチからのコネクション確立処理の流れの前半部分を示す流れ図である。

【図18】第1の実施例におけるATMスイッチからのコネクション確立処理の流れの後半部分を示す流れ図である。

【図19】図16のステップS605で示した1394ノードからのコネクション確立処理Aの流れを具体的に示した流れ図である。

【図20】図16のステップS607で示した1394ノードからのコネクション確立処理Bの具体的な流れを表わした流れ図である。

【図21】図16のステップS609で示した1394ノードからのコネクション確立処理Cを具体的に表わした流れ図である。

【図22】第1の実施例でATM網からのコネクション開放処理を示した流れ図である。

【図23】図13のステップS521からステップS524に相当する1394ノードからのコネクション解放処理を表わした流れ図である。

【図24】第1の実施例におけるプラグレジスタの領域を表わした説明図である。

【図25】第1の実施例におけるIPCRのフォーマットを示した説明図である。

【図26】第1の実施例におけるOPCRのフォーマットを示した説明図である。

【図27】本発明の第2の実施例におけるコネクション制御装置の使用される通信システムを表わしたシステム構成図である。

【図28】第2の実施例におけるブリッジ装置の構成を表わしたブロック図である。

【図29】第2の実施例で使用されるアドレス対応表の構成を示した説明図である。

【図30】図28に示したブリッジ処理部内のILMI Proxyとその周辺処理部を具体的に表わしたブロック図である。

【図31】第2の実施例でILMI Proxyの処理動作の前半部分を示した流れ図である。

【図32】第2の実施例でILMI Proxyの処理動作の後半部分を示した流れ図である。

【図33】第2の実施例で第1の実施例の図1.7および図18に対応した流れ図である。

【図34】第1の実施例の図19に対応するもので、1394ノードからのコネクション要求処理の流れを第2の実施例に沿って具体的に示した流れ図である。

【図35】第2の実施例で第1の実施例の図20に対応する流れ図である。

【図36】第2の実施例で第1の実施例における図21に対応する流れ図である。

【図37】第1の実施例の図22に対応するもので、A

TM網からのコネクション開放処理を示した流れ図である。

【図38】図23に対応するもので、第2の実施例における1394ノードからのコネクション解放要求についての処理を表わした流れ図である。

【図39】IEEE1394とATMを接続する通信システムの概要を表わしたシステム構成図である。

【図40】ビデオ・オン・デマンドサービスの一例を示した説明図である。

【図41】ATMコネクションの設定について従来提案された手法を表わした説明図である。

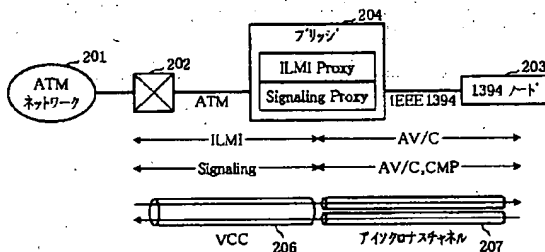
【図42】特ATMコネクションの設定についての他の提案を示す説明図である。

【符号の説明】

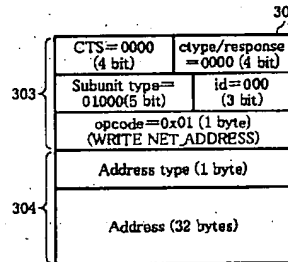
201、801 ATMネットワーク
202、802 ATMスイッチ
203、804 1394ノード
204、803 ブリッジ装置

206、791、793 VCC
207、792、794 アイソクロナスチャネル
211 ATM処理部
212、805 IEEE1394処理部
213、806 ブリッジ処理部
222 ILMI処理部
223 Signaling処理部
226、812 ILMI Proxy
232 バス管理部
234 AV/C処理部
235 Signaling Proxy
236 CMP処理部
237 フラグ検出処理部
238 リソース管理部
251、814 アドレス対応表
252 チャネル対応表
811 GUID処理部
813 1394Transaction処理部

【図1】



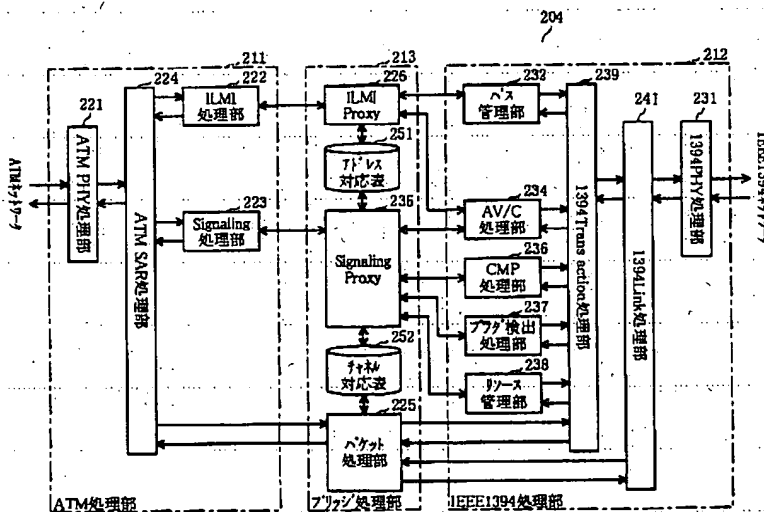
【図3】



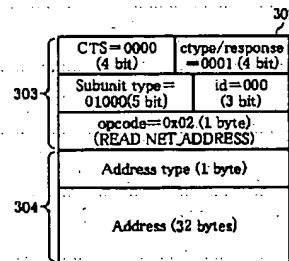
【図7】

ノードID	ATMアドレス
0	ATM#A

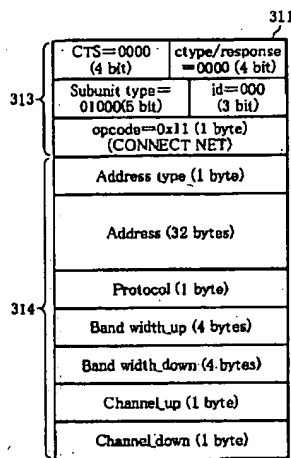
【図2】



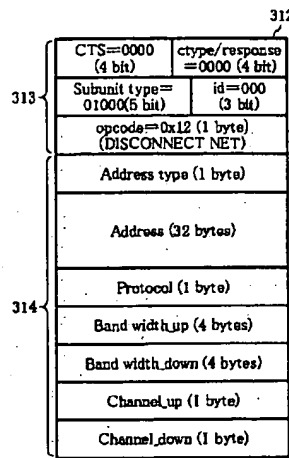
【図4】



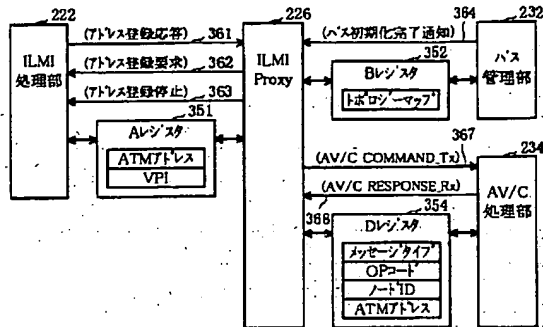
【図5】



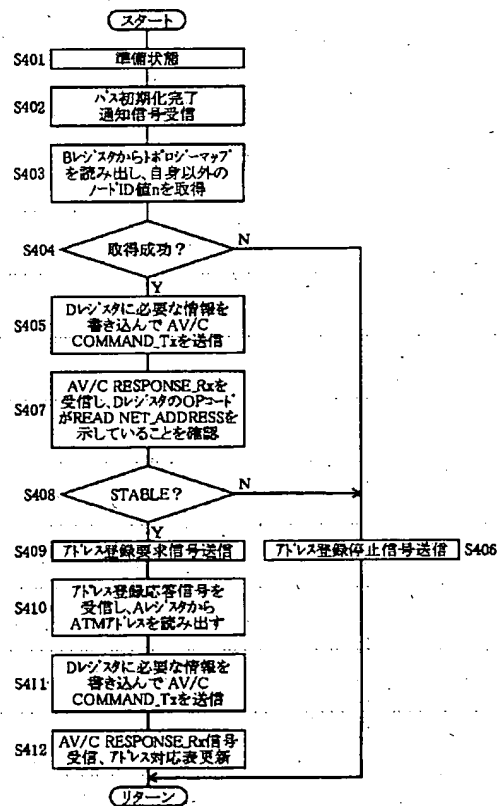
【図6】



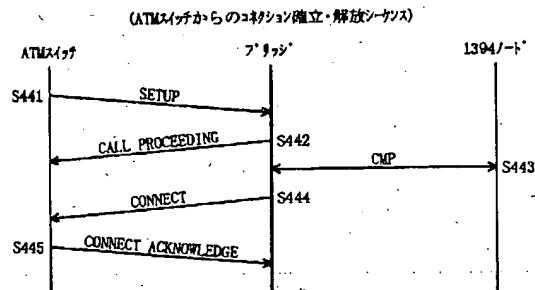
【図8】



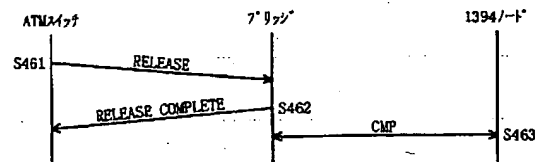
【図9】



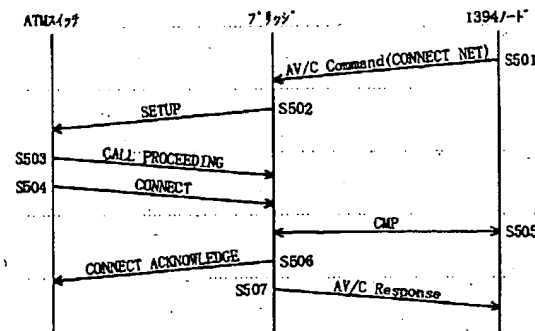
【図10】



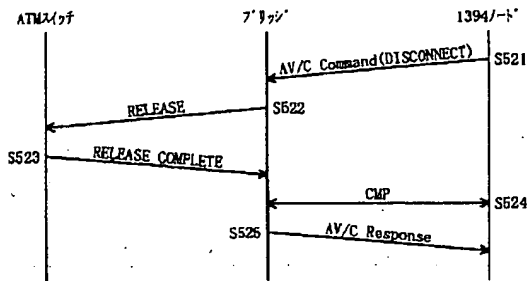
【図11】



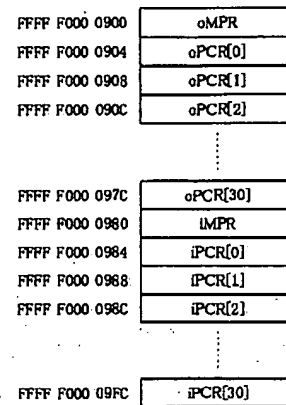
【図12】



【図13】



【図24】

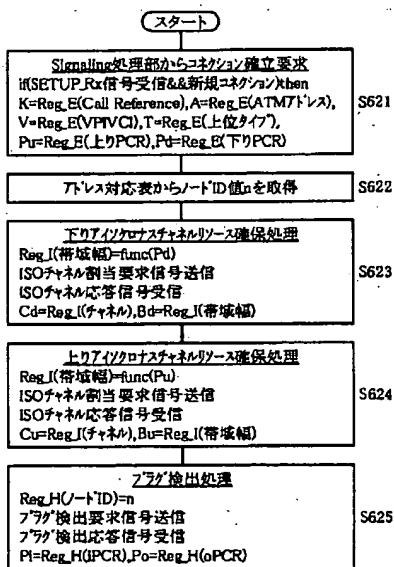


【図14】

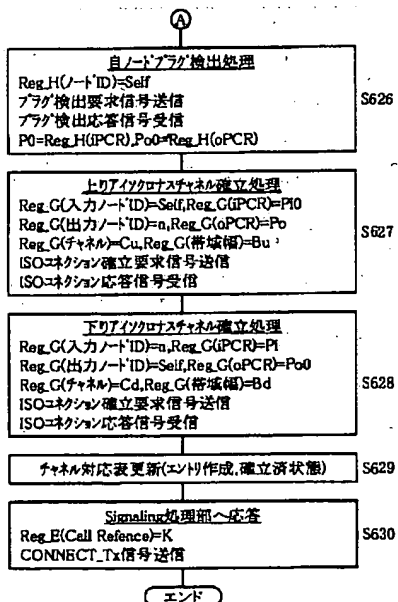
Entry ID	Status	Call Reference	VPI/VCI	Protocol	Channel_up	Channel_down
1	確立済	10	0/33	MPEG2	3	4
2	確立中	21	0/34	MPEG2	5	6
3	—	—	0/32	IP	—	—

Bandwidth_up	Bandwidth_down	Node ID	IPCR_up	oPCR_up	IPCR_down	oPCR_down
64	128	0	2	1	0	3
64	256	2	3	2	5	4
128	128	—	—	—	—	—

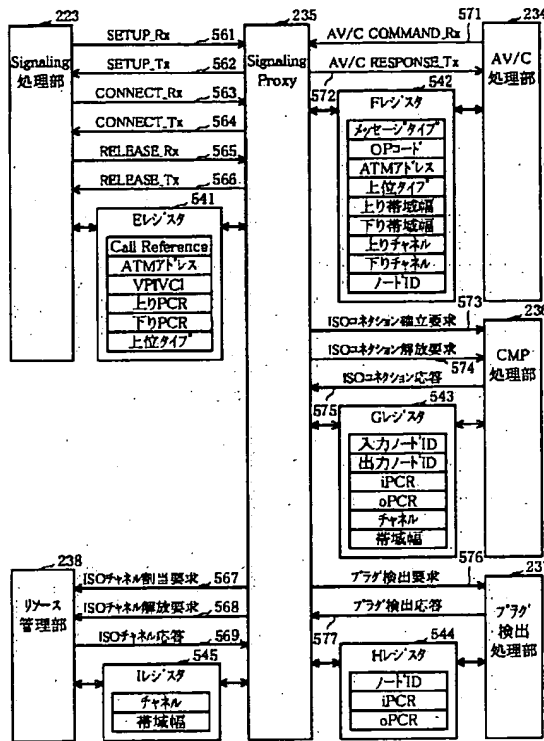
【図17】



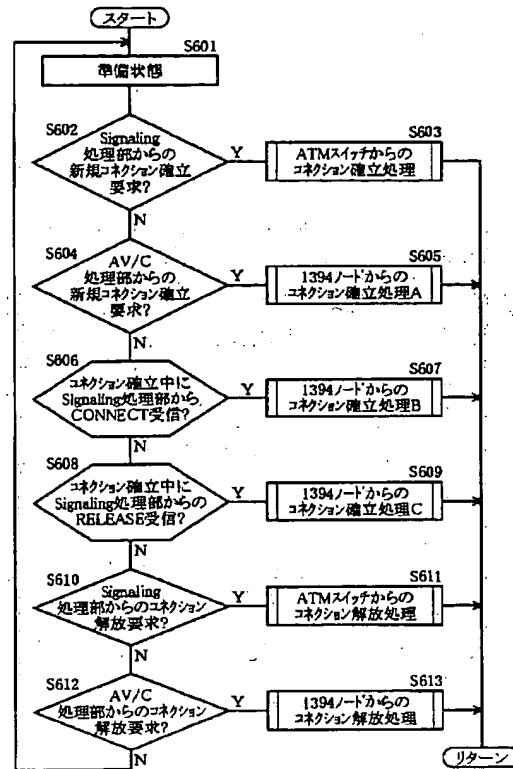
【図18】



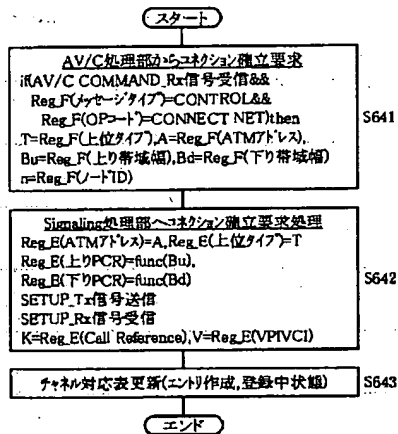
【図15】



【図16】



【図19】



【図21】

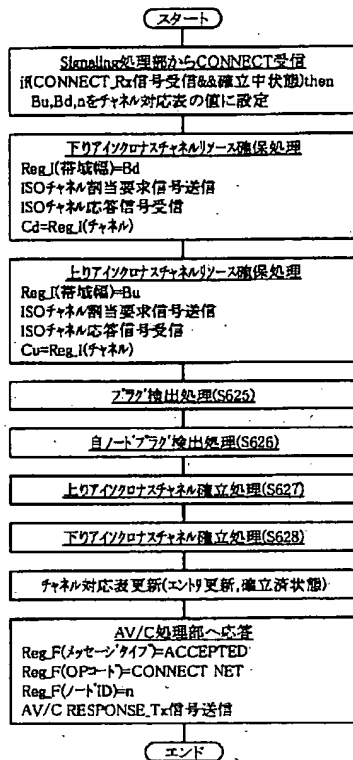
【図25】

(IPCRの構成)

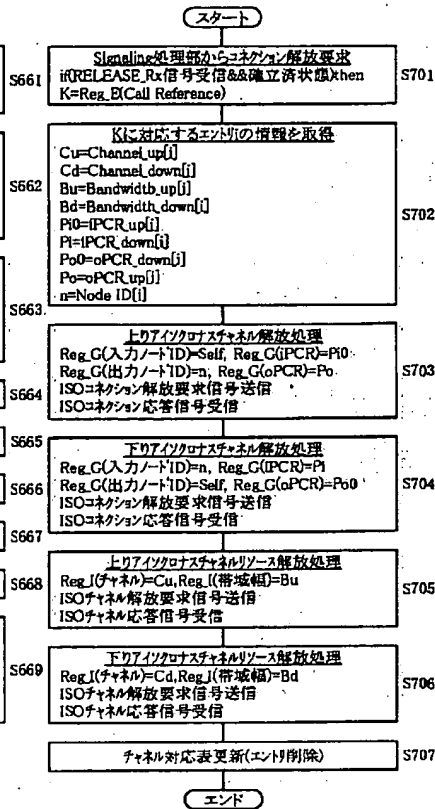
OPCR[n]

on-line connection counter (1 bit)	broadcast connection counter (1 bit)	point-to-point connection counter (6 bit)	reserved (2 bit)	channel number (6 bit)	data rate (2 bit)	overhead ID (4 bit)	payload (10 bit)

【図20】



【図22】



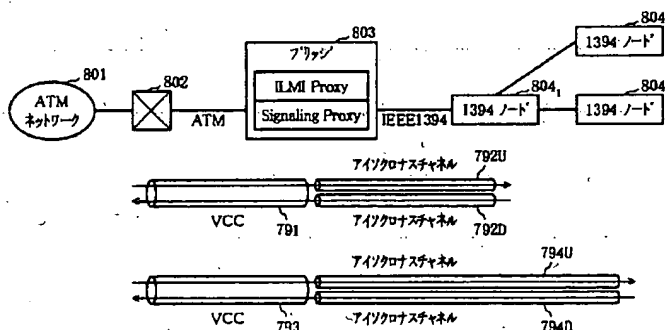
【図26】

(OPCRの構成)

IPCR[n]

on-line (1 bit)	broadcast connection counter (1 bit)	point-to-point connection counter (6 bit)	reserved (2 bit)	channel number (6 bit)	reserved (16 bit)
--------------------	--	---	---------------------	------------------------------	----------------------

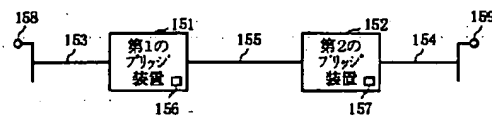
【図27】



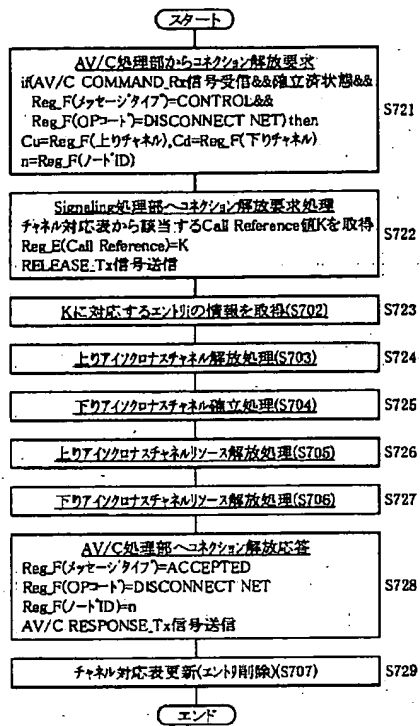
【図29】

ノードID	GUID	VPI	ATM7アドレス
0	GUID#A	0	ATM#A
1	GUID#B	1	ATM#B

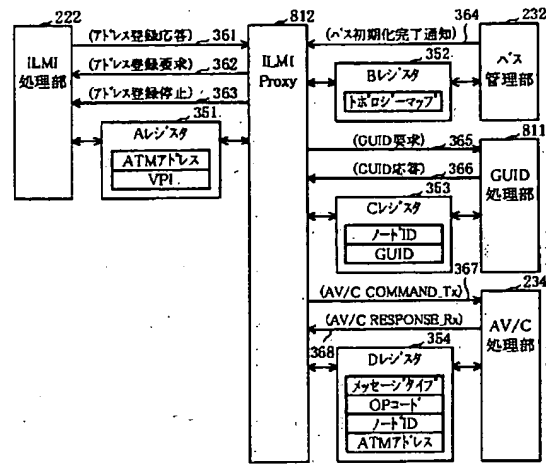
【図42】



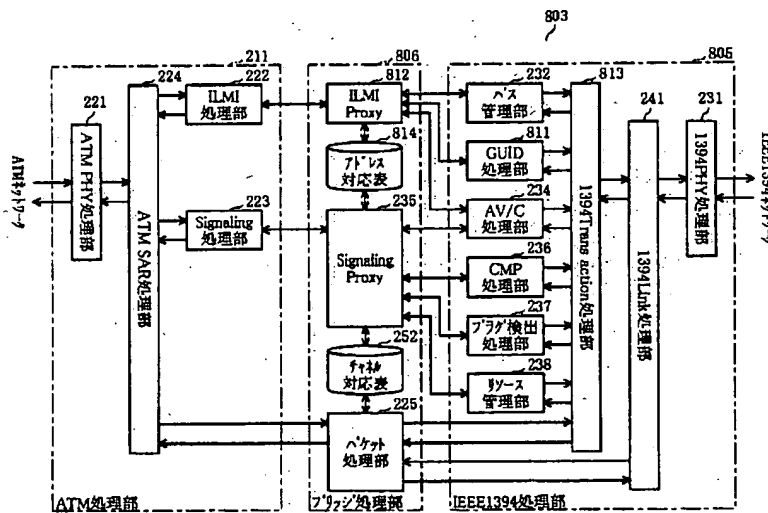
【図23】



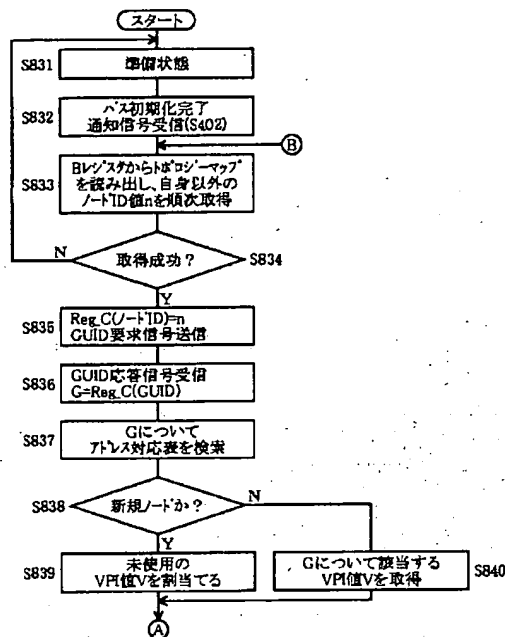
【図30】



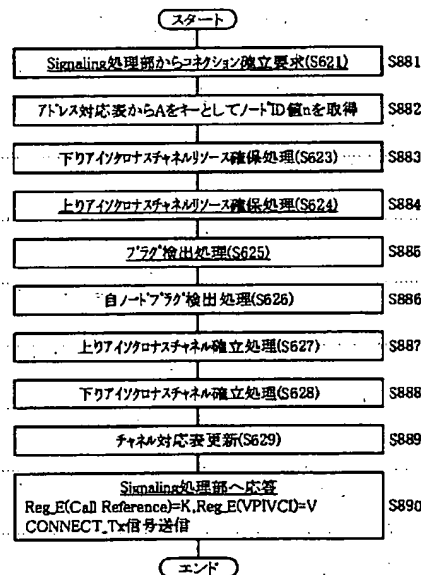
【図28】



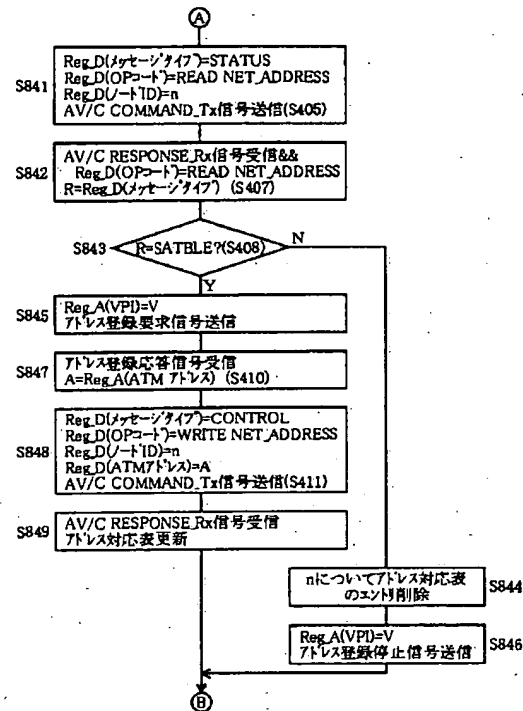
【図31】



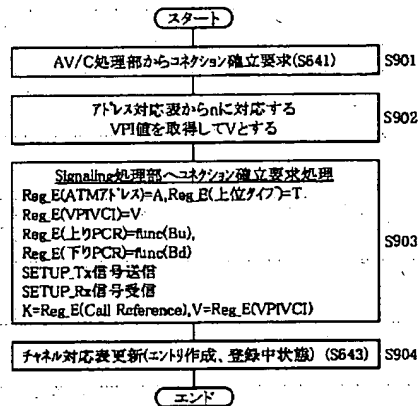
【図33】



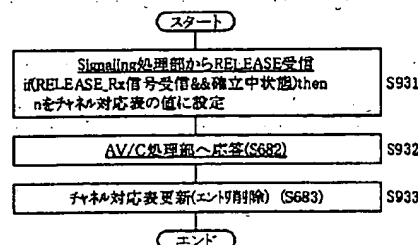
【図32】



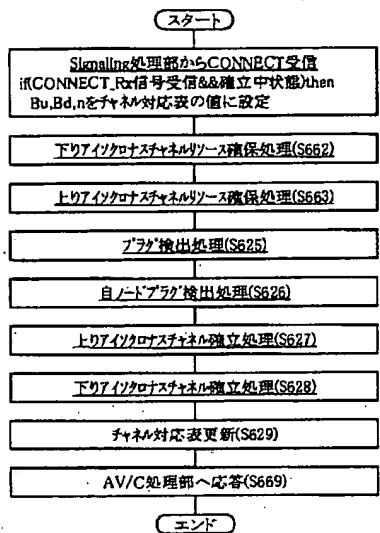
【図34】



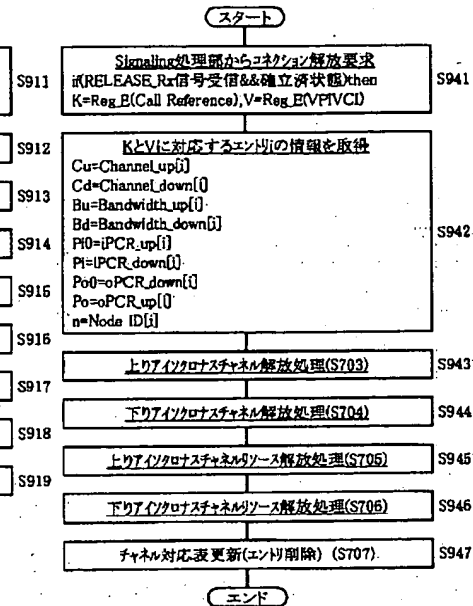
【図36】



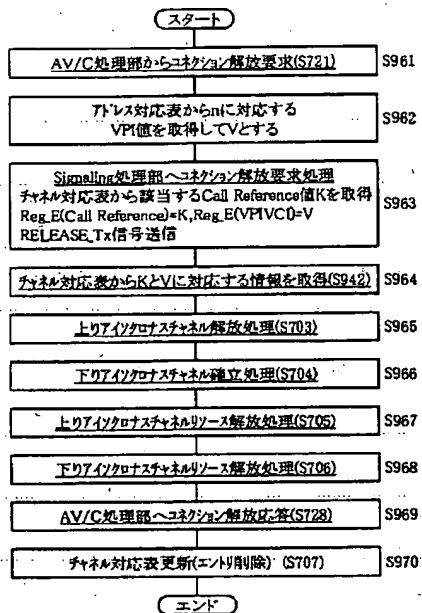
【図35】



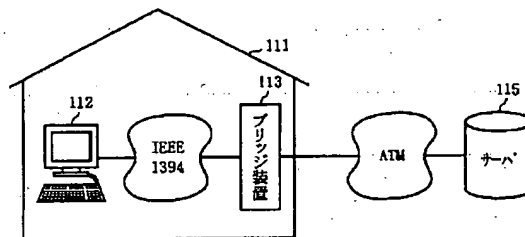
【図37】



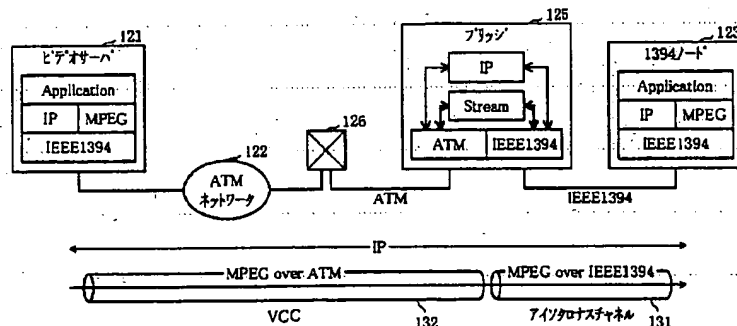
【図38】



【図39】



【図40】



【図41】

